
PRINCIPALES HELMINTHOSES DIGESTIVES DES BOVINS
EN AFRIQUE INTER TROPICALE

T H E S E

présentée

à l'UNIVERSITE CLAUDE BERNARD DE LYON

(Médecine-Pharmacie)

et soutenue publiquement le 7 Février 1977

pour obtenir le grade de Docteur-Vétérinaire

par

Jean-Christian PERROTIN

né le 8 Octobre 1950 à ARNAY-LE-DUC (Côte-d'Or)



PRINCIPALES HELMINTHOSES DIGESTIVES DES BOVINS
EN AFRIQUE INTER TROPICALE

T H E S E

présentée

à l'UNIVERSITE CLAUDE BERNARD DE LYON

(Médecine-Pharmacie)

et soutenue publiquement le 7 Février 1977

pour obtenir le grade de Docteur-Vétérinaire

par

Jean-Christian PERROTIN

né le 8 Octobre 1950 à ARNAY-LE-DUC (Côte-d'Or)





PERSONNEL ENSEIGNANT
DE L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

- Directeur..... Monsieur le Professeur FROGET
- Directeurs Honoraires..... MM. les Professeurs JUNG, TAPERNOUX, FLORIO

PROFESSEURS

- 1° - Pharmacie et Toxicologie..... M. LORGUE
- 2° - Anatomie descriptive, Extérieur, Anatomie appliquée..... M. BARONE
- 3° - Physiologie, Thérapeutique, Pharmacodynamie..... M. BOST
- 4° - Histologie, Embryologie, Anatomie pathologique..... M. LUCAM
- 5° - Hygiène et Industrie des aliments d'origine animale..... M. FLACHAT
- 6° - Parasitologie et Maladies Parasitaires..... M. EUZEBY
- 7° - Pathologie médicale des équidés et des carnivores, Législation vétérinaire.. M. FONTAINE
- 8° - Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour..... M. COTTEREAU
- 9° - Technique chirurgicale, Pathologie chirurgicale..... M. COULON
- 0° - Obstétrique, Pathologie de la reproduction..... M. BERTRAND
- 1° - Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie..... M. OUDAR
- 2° - Ethnologie, Zootechnie, Economie Rurale..... M. FROGET
- 3° - Botanique appliquée, Agronomie, Alimentation..... M. WOLTER
- 4° - Physique et Chimie biologiques et médicales..... M. MAGAT
- 5° - Maladies contagieuses, Zoonoses, Législation sanitaire..... M. JOUBERT

PROFESSEURS SANS CHAIRE

M. FERNEY (Détaché à l'Institut de Médecine et Sciences Vétérinaires de DAKAR).
MM. CHANTEGRELET, DELATOUR, DESCHANEL, JEAN-BLAIN, LAPRAS, LE NIHOUANNEN.

MAITRES DE CONFERENCES

MM. BOIVIN, GASTELLU, MOUTHON.

MAITRES-ASSISTANTS

Mme CHAUVE, FARGES, FRANCK, GEVREY, KECK, Mlle LAVAL, MM. LEGEAY, PAYAN, PRAVE,
Mme RACHAIL, M. RICHARD.

ASSISTANTS

MM. BASSIER, BELLI, BILLIONNET, CHERMETTE, CHEVRIER, DEGUELLE, EUZEBY, FAU,
MM. GARNIER, GOUY, HARS, LABE, TIANO, VILLON.

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président : M. le Professeur COUDERT de la Faculté de Médecine.
Premier assesseur : M. le Professeur EUZEBY de l'Ecole Nationale Vétérinaire.
Deuxième assesseur : M. le Professeur FONTAINE de l'Ecole Nationale Vétérinaire.

L'Université Claude Bernard (Médecine-Pharmacie) de LYON et l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON, déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545306_0010

A Monsieur le Professeur COUDERT de la Faculté de
Médecine de Lyon, qui nous a fait le grand honneur
de présider notre jury.

Respectueux hommages.

A Monsieur le Professeur EUZEBY de l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Lyon, à qui nous devons nos connaissances,
et qui nous a accueilli dans son service avec la plus
grande bienveillance.

Trouvez ici l'expression de notre très respectueuse
admiration.

A Monsieur le Professeur FONTAINE de l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Lyon, pour les nombreux sujets de
réflexion qu'il nous a proposés durant nos études.

Respectueux hommages.

A Monsieur le Docteur GRABER, Inspecteur en chef des
Cadres d'outre mer, qui nous a guidé dans ce travail,
et qui par sa grande connaissance de l'Afrique, des
problèmes humains et vétérinaires nous a permis de
progresser dans notre réflexion sur les problèmes du
Tiers Monde.

Notre sincère et respectueuse admiration.

I N T R O D U C T I O N

Le parasitisme, en Afrique et dans la plupart des pays tropicaux, cause de nombreux dommages à la santé humaine et animale. Il est une entrave à l'augmentation de la production alimentaire d'origine animale, et de ce fait empêche l'amélioration des conditions de vie.

Il est également une cause de mortalité importante qui vient grèver le potentiel humain et agricole de pays déjà défavorisés par des conditions climatiques difficiles, et dont la production de protéines reste nettement insuffisante.

Nous essaierons de montrer les problèmes posés à l'élevage bovin par les helminthoses. Nous limiterons le sujet aux helminthes parasites gastro intestinaux des bovins en Afrique inter tropicale.

- Une première partie sera consacré aux principaux parasites.
- Une deuxième partie traitera des effets de ce parasitisme sur les animaux.
- Enfin une troisième partie s'attachera à proposer quelques moyens de lutte.

PREMIERE PARTIE

Dans cette première partie, nous étudierons: la morphologie, le cycle de développement, et la dynamique de l'infestation des principaux parasites représentants de la classe des Trématodes, des Cestodes, puis des Nématodes.

TREMATODES

I - INVENTAIRE :

Selon leur localisation à l'état adulte chez le bovin, nous pouvons dégager deux groupes de Trématodes, dont les principaux représentants sont:

A - Trématodes parasites des canaux biliaires:

s / o Fascioloidéa:

f. Fasciolidés:

- Fasciola gigantica.
- Fasciola hepatica.

f. Dicrocoelidés:

- Dicrocoelium hospes.

La répartition géographique de ces espèces sera mentionnée lors de leur étude respective. En Afrique inter tropicale les affections dues aux trématodes des canaux biliaires (notamment F. gigantica) sont fréquentes.

B - Trématodes parasites du tube digestif: (rumen et réseau)

s / o Paramphistomoidéa:

f. Paramphistomidés:

- Paramphistomum microbothrium.
- Cotylophoron cotylophorum.
- Calicophoron calicophorum.
- Stephanopharynx compactus.
- Bothriophoron bothriophoron.
- Paramphistomum Daubneyi. (en Afrique de l'Est)
- Gygentocotyle symmeri.

f. Gastrothylacidés:

- Carmyerius spatiosus.
- Carmyerius Graberi.
- Carmyerius papillosus.
- Carmyerius parvipapillatus.
- Carmyerius gregarius.
- Carmyerius Dollfusi. (à Madagascar)

La liste des parasites donnée ci dessus est volontairement limitée aux espèces les plus fréquentes et quasi constantes dans toute l'Afrique inter tropicale. Dans le chapitre suivant nous essaierons, pour les espèces les mieux connues, de mettre en évidence les traits communs de leur biologie dans différents pays afin de tenter de dégager dans la troisième partie une conduite à tenir devant ces infestations.

II - E T U D E D E S P R I N C I P A L E S E S P E C E S D E
T R E M A T O D E S R E N C O N T R E S E N A F R I Q U E .

A - FASCIOLA GIGANTICA:

La grande douve atteint les animaux domestiques avec une fréquence variable, et parfois remarquablement élevée. (100% des animaux dans certains troupeaux).

Ces affections causes des pertes économiques non négligeables à l'élevage et méritent qu'on s'y arrête.

I. Morphologie du parasite: (21, 29, 33)

Adulte: C'est un ver plat, muni de deux ventouses, une ventouse buccale surmontant un cône céphalique peu marqué, et une ventouse ventrale.

Ce parasite mesure de 25 à 75 mm. de longueur sur 11 - 16 mm. de largeur, avec des bords plus ou moins parallèles.

Oeuf: Les oeufs sont operculés, de couleur jaune nette. (jaune bouton d'or).

Ils mesurent 160 - 200 sur 90 - 105 microns. (Moyenne 158 sur 88,4). Bien que de taille légèrement supérieure à celle de F. hepatica, la diagnose différentielle sera aléatoire à partir de la seule coproscopie.

2. Biologie:

Nous nous attacherons particulièrement au cycle évolutif. Les autres caractères seront mentionnés lors de l'étude de la fasciolose.

Cycle de développement: il s'agit d'un cycle dixène nécessitant l'intervention d'un hôte intermédiaire (HI).

a. L'hôte intermédiaire: (3, 29, 33, 34, 38, 44).

Dans toute l'Afrique inter tropicale, l'hôte intermédiaire de *F. gigantica* est un gastéropode pulmoné basomorphe aquatique: *Limnea natalensis*. (famille des limnéidés) Planche I n°1.

Il possède une coquille mince, fragile, d'aspect globuleux à enroulement dextre (4 - 5 tours de spires) Le dernier tour de spire est volumineux, l'ouverture est large et s'étend en dehors de la ligne de spires. La coquille peut atteindre 23 mm. de hauteur et est de couleur allant du noir au jaunâtre.

Le mollusque vit généralement strictement immergé (bien qu'on aie pu observer sa survie après enfouissement dans la boue). dans des rivières claires à faible débit, dans les mares permanentes aérées et vastes.

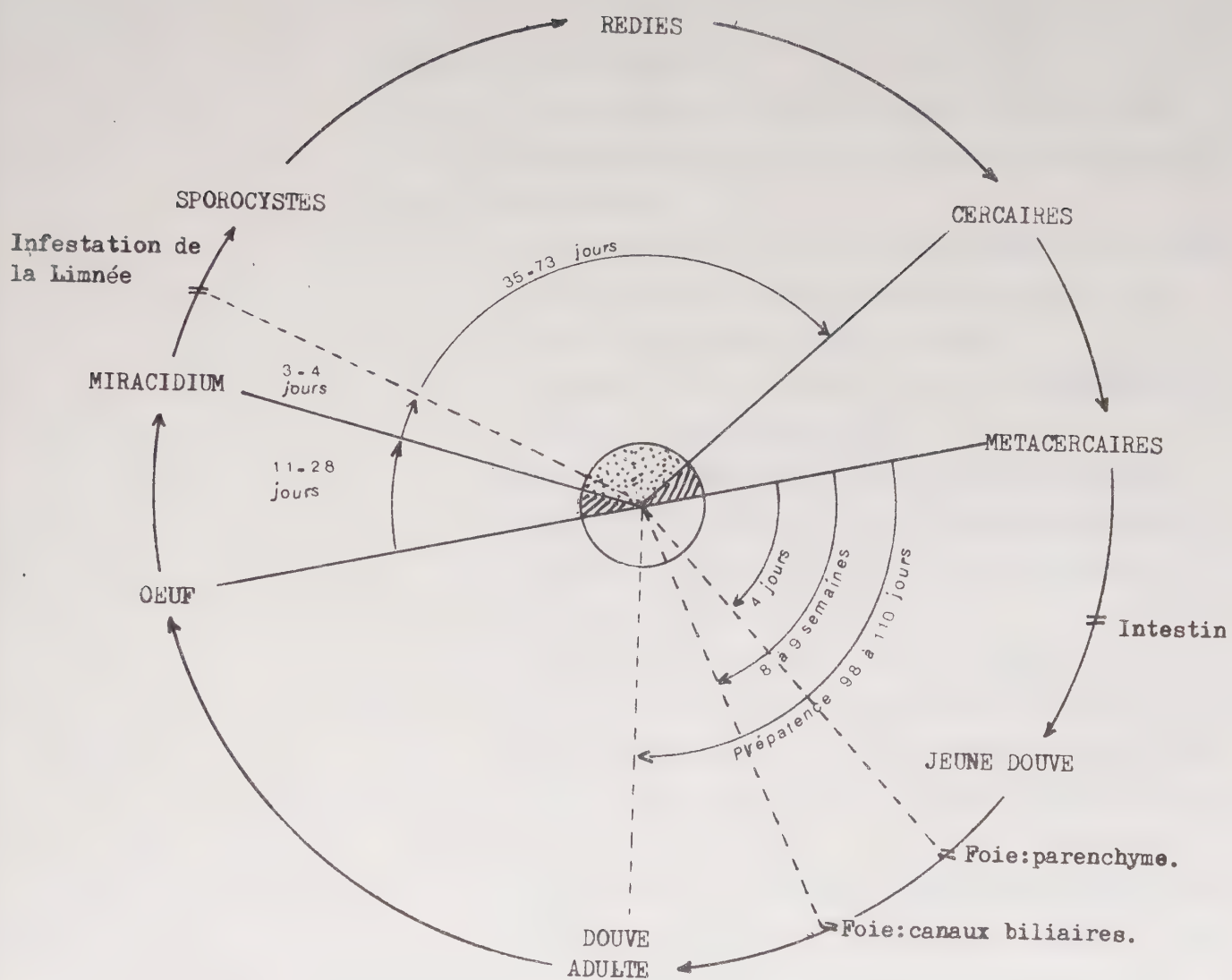
La végétation aquatique favorisant l'oxygénation du milieu joue également un rôle important dans l'installation du mollusque.

b. Cycle évolutif: description.

Voir schéma n° I page 5.

Les oeufs de douve, rejetés dans le milieu extérieur avec les fèces de l'animal, vont donner naissance au miracidium. Se déplaçant dans l'eau le miracidium infeste les limnées, il y a alors une phase de multiplication asexuée du parasite chez le mollusque. Le miracidium se transforme en sporocyste qui va donner naissance à des rédies. Celles ci vont à leur tour se multiplier pour donner plusieurs générations (rédies filles). Elles se transforment ensuite en cercaires qui sont libérés dans le milieu extérieur. Ces cercaires vont se fixer activement sur des végétaux aquatiques pour s'enkyster et donner les formes infestantes pour les bovins: les métacercaires. Après ingestion de métacercaires par l'animal, le cycle évolutif reprend, la jeune douve accomplit une migration dans

CYCLE EVOLUTIF DE FASCIOLA GIGANTICA.



-  Hôte intermédiaire.
-  Milieu extérieur.
-  Hôte définitif.

la cavité péritonéale après avoir traversé la paroi intestinale, elle traverse le parenchyme hépatique jusqu'aux canaux biliaires dans lesquels elle s'installe pour donner la douve adulte. La phase de reproduction sexuée a lieu dans les canaux biliaires. Les oeufs sont pondus par les femelles dans la bile, et sont éliminés dans le milieu extérieur avec les fèces.

Analyse du cycle évolutif:

Le schéma du cycle indique la durée moyenne de chaque phase sous les tropiques. On peut ajouter quelques remarques à propos de ces conditions: (34)

- Survie de l'oeuf: Dans le milieu extérieur la survie peut atteindre 2 -3 mois en milieu humide. L'insolation détruit rapidement les oeufs.
- Eclosion: Elle ne se produit que si la température du milieu est supérieure à 16°C.
- Survie des larves chez l'hôte intermédiaire: Très variable en fonction des conditions extérieures, mais elle peut durer toute la vie du mollusque soit en moyenne 18 mois.
- Survie des métacercaires: peut atteindre 4 mois si les conditions sont favorables (humidité 90 %), le temps de survie est très limité s'il y a insolation forte ou une température supérieure à 35°C. En moyenne de 7 à 12 jours.
- Survie de la douve adulte: considérée de trois ans en moyenne, elle peut être beaucoup plus longue. (10 ans).

Remarque: à propos de l'infestation de l'hôte définitif, on a pu noter l'existence d'infestation trans placentaire.

Quels enseignements pouvons nous tirer de l'étude de ce cycle évolutif?

- . Il y a au sein du mollusque une phase de multiplication asexuée du parasite très active. Se déplaçant peu l'HI va donc augmenter le potentiel infestant d'un biotope relativement réduit en surface.

Répartition de *Fasciola gigantica*
en Afrique.



Il faut cependant remarquer (voir infra les conditions de vie du mollusque) que l'hôte intermédiaire peut être entraîné par le courant et être ainsi dispersé.

. Dans les meilleures conditions, les mollusques rejeterons des formes infestantes 50 jours après l'éclosion de l'oeuf.

3. Répartition géographique:

Voir carte n° 1.

(4, 6, 24, 29, 33, 34, 35, 38, 46, 57, 58, 61, 62, 66, 69, 70, 84, 85, 87, 89, 95, 96, 97, 98)

Le cycle évolutif nous a montré l'importance capitale de l'hôte intermédiaire de F. gigantea. Nous plaçons la répartition géographique du parasite ici afin de montrer le rôle de l'eau dans cette parasitose.

L'examen des points où F. gigantea a été mise en évidence est intéressant:

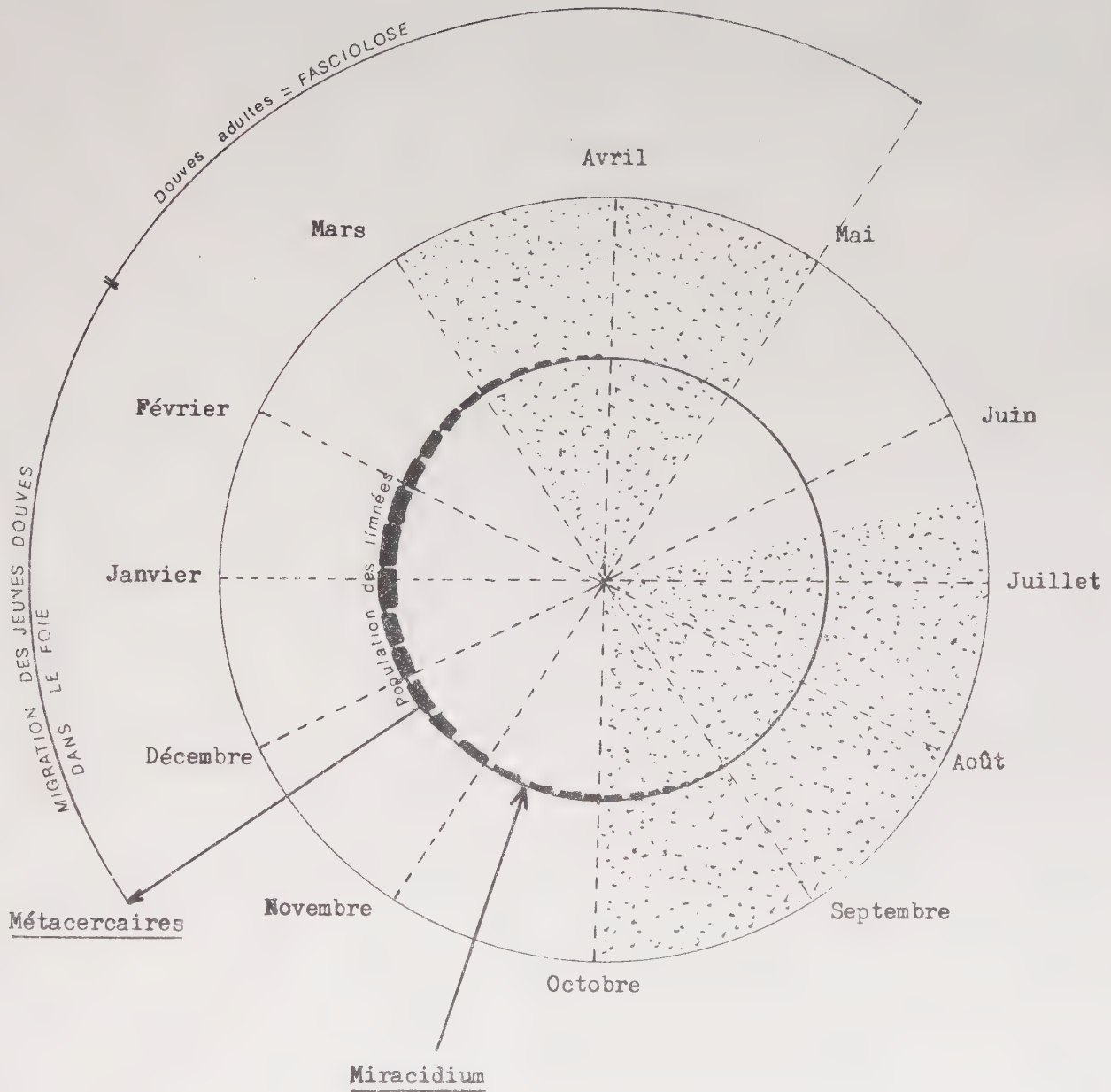
- Dans la zone soudano guinéenne où l'on trouve des points d'eau permanents, la répartition est uniforme. Le degré d'infestation augmente lorsque l'on descend vers les zones équatoriales (moyenne de 28 % d'animaux atteints au Tchad pour 62 % en RCA. -Graber-)
- Dans la zone sahélienne la répartition de la fasciolose se fait essentiellement le long des grands points d'eau: Sénégal, Niger, lac Tchad (microclimats). Entre les 14° et 16° parallèles. Au Nord du 16° parallèle, on ne trouve plus de fasciolose en Afrique de l'Ouest.
- En Afrique orientale où l'on rencontre de hauts sommets, (Kenya, Ethiopie) on trouve F. gigantea au dessous de 1200 mètres d'altitude. Entre 1200 et 1800 mètres on peut la trouver associée à F. hepatica.
En Afrique de l'Est on retrouvera des animaux atteints dans la vallée du Nil.

4. Dynamique de l'infestation:

Voir schéma n° 2. Page 8

L'étude de la dynamique d'infestation parasitaire nous paraît être

FASCIOLA GIGANTICA : DYNAMIQUE DE L'INFESTATION.



Saisons des pluies.

un point capital car on peut en tirer des conclusions quant aux méthodes de lutte. Nous essaierons de replacer cela dans le contexte climatique. On considèrera dans un premier temps l'évolution des populations d'hôtes intermédiaires; dans un deuxième temps l'évolution du parasite chez le vecteur, et dans un troisième temps les rapports avec l'hôte définitif.

Dynamique:

Le schéma de base est emprunté aux travaux effectués en Ethiopie (29, 34). Dans ce pays, il y a de Mars à Mai une courte saison des pluies, suivie de un mois et demi de saison sèche. Les précipitations reprennent plus abondantes de la mi Juin à Octobre.

a. L'hôte intermédiaire:

Les conditions (voir plus haut) de vie du vecteur laissent à penser que durant la saison des pluies où les précipitations reprennent plus abondantes, il ne pourra s'installer et se multiplier.

Durant cette période, où il y a des courants importants, le mollusque sera dispersé par les eaux.

Lorsque l'on atteint la fin de la saison des pluies, les conditions écologiques deviennent meilleures et propices à la multiplication: cours d'eau à faible débit, grandes mares pérennes, température optimale (il semble qu'une température de 28°C soit la plus favorable). Ces observations sont faites également en Afrique de l'Ouest.

Ceci est constaté sur le terrain: la population de vecteurs augmente de manière importante vers le mois de Septembre, pour atteindre un maximum au milieu de la saison sèche. Ces observations faites en Ethiopie (34) sont confirmées au Togo (89), au Ghana, au Tchad (29) et au Niger (96). Au Togo, Seguin (89) relève également une augmentation de la population de limnées à la fin de la saison sèche. Il en est de même pour les populations de limnées du lac Fiangra au Tchad (29), où l'on note une forte augmentation du nombre des mollusques dès le mois de Novembre, avec un maximum en Février Mars. Au Niger, Tager - Kagan (96) fait les mêmes observations.

Que peut on tirer de ces observations ?

- Les observations retenues coïncident quant à l'évolution des populations de mollusques. Ceci est intéressant car

nous avons affaire à des zones géographiques et climatiques dissemblables, une zone montagneuse (Ethiopie), une zone guinéenne (Togo), et une zone soudanienne (Tchad, Niger).

- L'augmentation de la population de vecteurs est liée à des conditions écologiques voisines qui se trouvent réunies à un moment donné apparaissant après le plus gros des pluies. Nous pouvons tirer les grands traits suivants:

- . Eaux non courantes, peu profondes (50 - 100 cm.) et claires.

- . Température de l'eau voisine de 28°C. Si elle dépasse 40°C les HI disparaissent.

Nous voyons que si ces caractères semblent être généraux, leur conjonction se réalisera plus ou moins tôt dans l'année selon le climat donc le degré de latitude. Nous constatons également le rôle important du relief qui influe sur l'apparition des conditions précitées.

Dans les gîtes à mollusques la nature de la végétation est aussi un facteur important il semble que selon les régions la limnée soit plus ou moins liée à une espèce végétale (96). La présence de végétaux conditionne également la température de l'eau dans une certaine mesure.

b. Le parasite chez le vecteur:

L'infestation du vecteur par le miracidium se fera au moment où les animaux porteurs de douves se réuniront en fin de saison des pluies sur les points d'eau plus importants. L'infestation des vecteurs commencera donc vers les mois de Septembre Octobre. L'évolution du parasite chez le mollusque durant de 35 à 75 jours, la présence de métacercaires infestants pour les bovins pourra être relevée à partir de la fin Novembre.

c. Le parasite chez l'hôte définitif:

Les métacercaires ingérés par le bovin, le cycle du parasite reprend. La période prépatente étant de 98 à 110 jours en moyenne, les animaux seront donc excréteurs d'oeufs à partir

de la 11^{ème} Février pour les animaux précocément infestés, le maximum d'excrétion se situera en Avril. Ces faits sont confirmés par l'étude des relevés d'abattoirs. (94,27). On note que le nombre de foies saisis augmente sur la fin de la saison sèche. (Voir schéma n° 3 et 4 pages 12 et 13). La fasciolose à F.gigantica est donc une affection de fin de saison sèche, et début de la saison des pluies. Le parasitisme touche donc dans une proportion importante les animaux, qui en fin de saison sèche sont en mauvais état d'entretien. Les ressources alimentaires à cette époque de l'année sont considérablement réduites, les animaux sont maigres et carencés. (29).

B. - FASCIOLA HEPATICA:

Cette douve est en fréquence inférieure à celle de F.gigantica en Afrique (22,34,85), mais dans certaines régions son rôle n'est pas négligeable, notamment en Afrique orientale.

I. Morphologie:

Voir figure n° I page 14.

Adulte: C'est un vers plat de 20 à 30 mm. de long sur 10 mm. de largeur. Possédant antérieurement un cône céphalique net portant une ventouse buccale, et une ventouse ventrale. Cette espèce se caractérise par la présence d'un élargissement scapulaire qui n'existe pas chez F.gigantica.

Les vers adultes sont de coloration grisâtre.

La morphologie interne montre des ovaires situés en avant des testicules qui sont moins sinueux que chez F.gigantica. Ovaires et testicules présentent une ramification importante.

Oeuf: Les oeufs sont operculés et de grande taille, 110 - 150 microns sur 60-90 microns. (moyenne 130 sur 70). Ils sont ellipsoïdes et de couleur jaunâtre.

2. Biologie:

Nous avons de nouveau affaire à un cycle dixène.

a. L'hôte intermédiaire:

Il s'agit d'un mollusque pulmoné basomatomorphe amphibie de la famille des Limnæidés: Limnea truncatula (même hôte qu'en

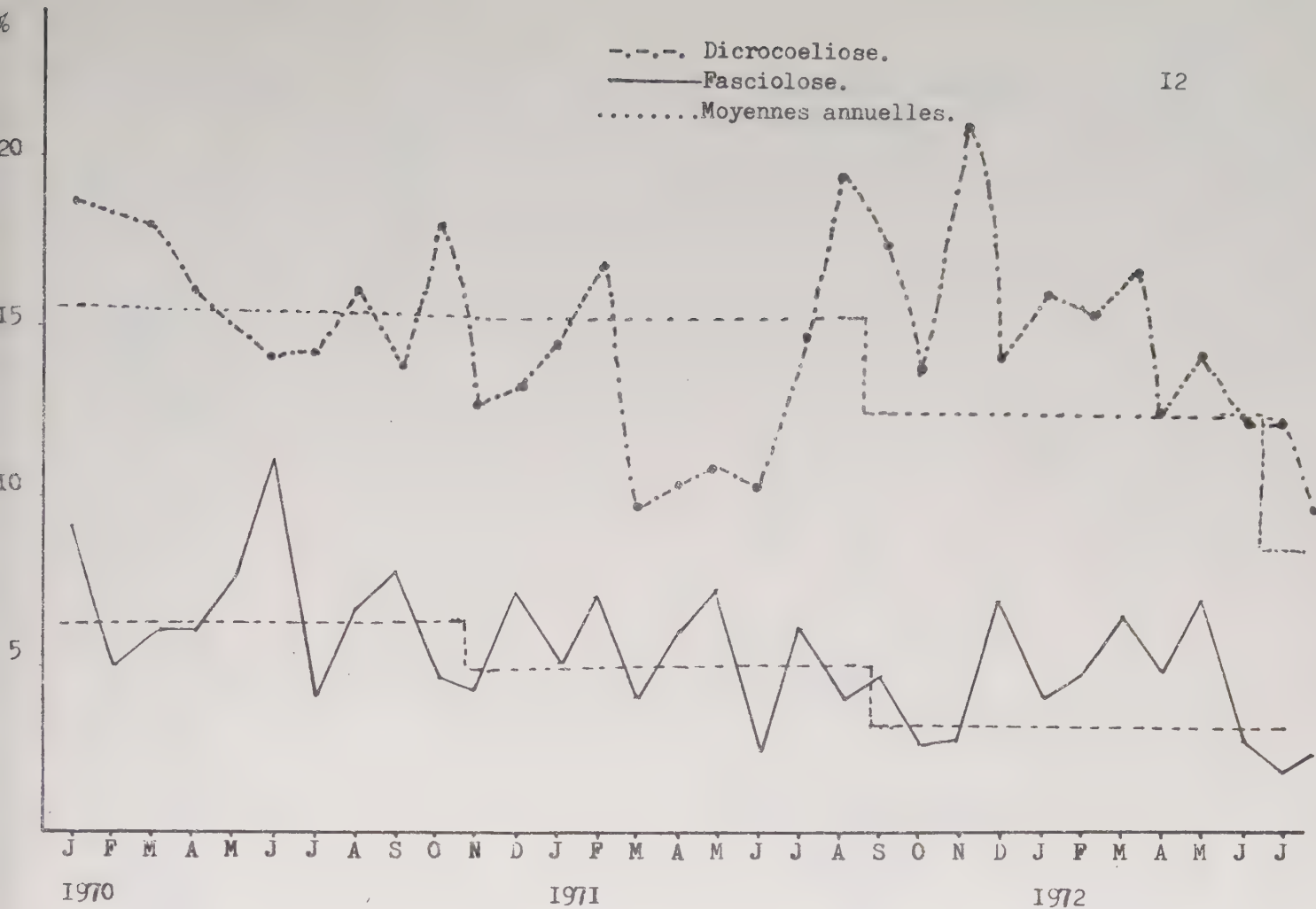


Schéma n° 3 : Incidence mensuelle des distomatoses chez les bovins au TOGO (données d'abattoirs).

Thèse de SEGUIN 1976.

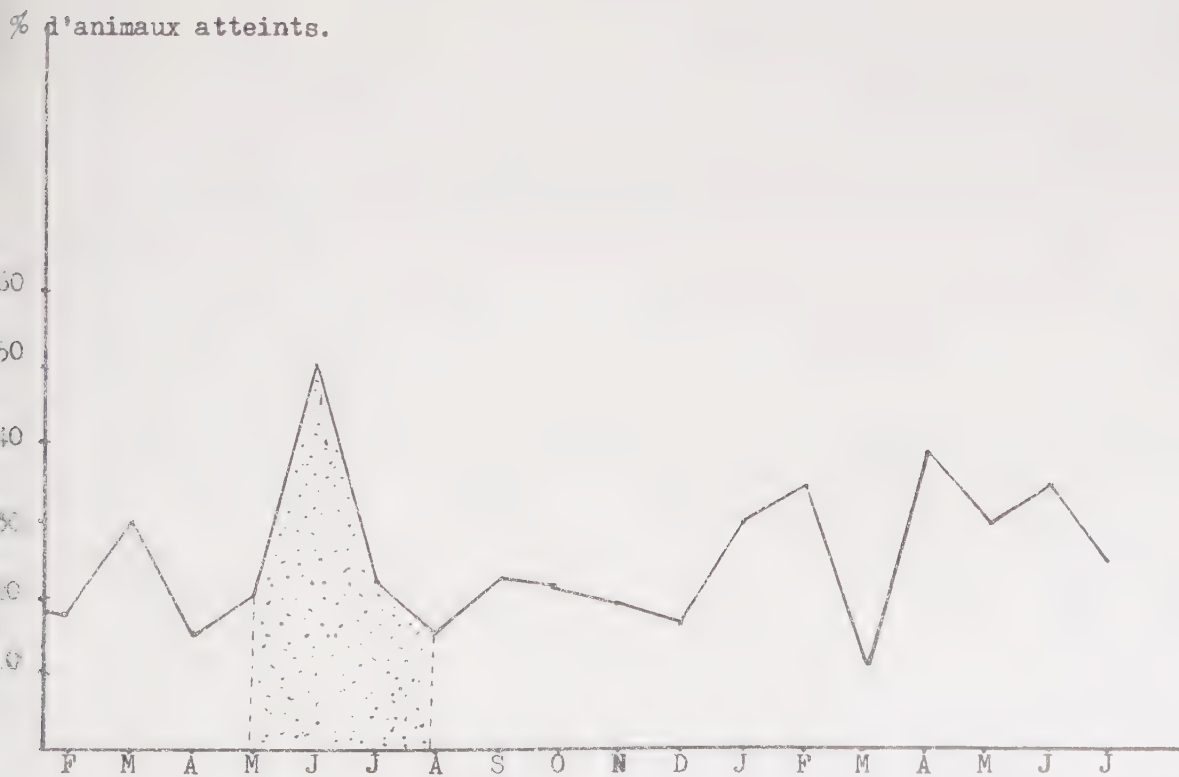


Schéma n° 3 bis: Répartition saisonnière de l'infestation par *Fasciola gigantica* dans l'Ouest TCHADIEN. (D'après GRABER 1967)

% de foies saisis.

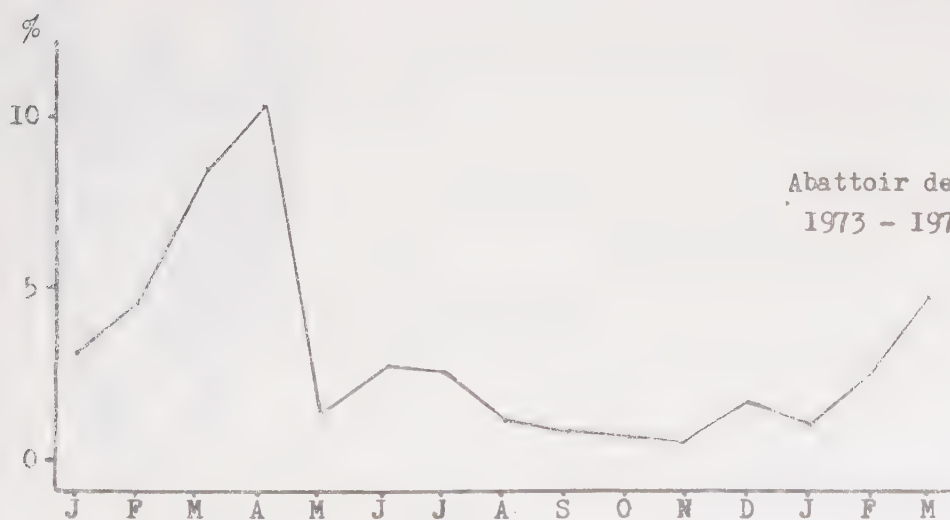
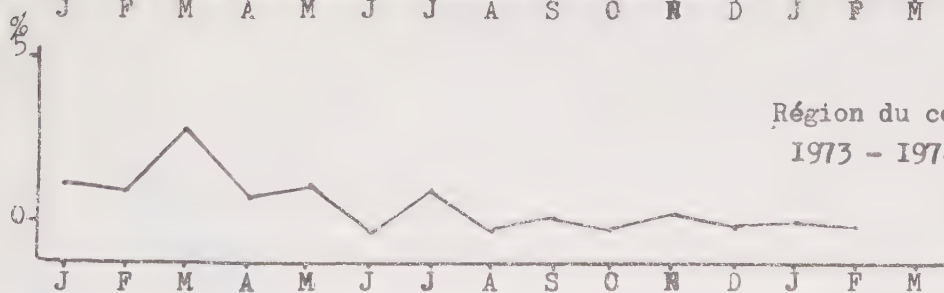
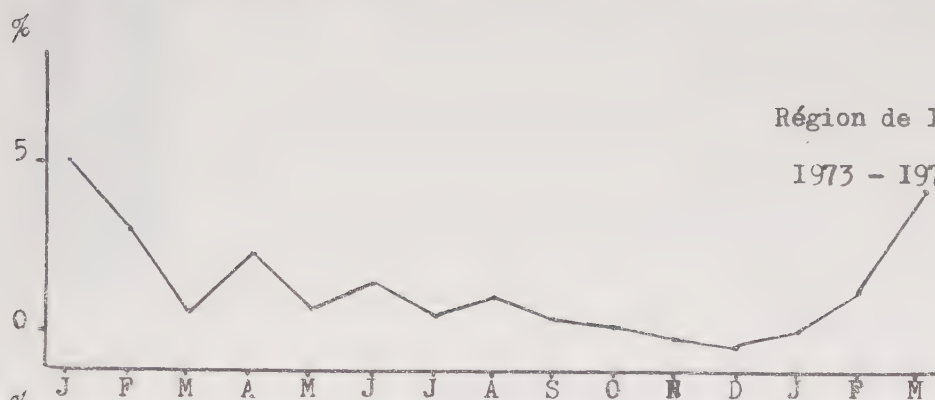
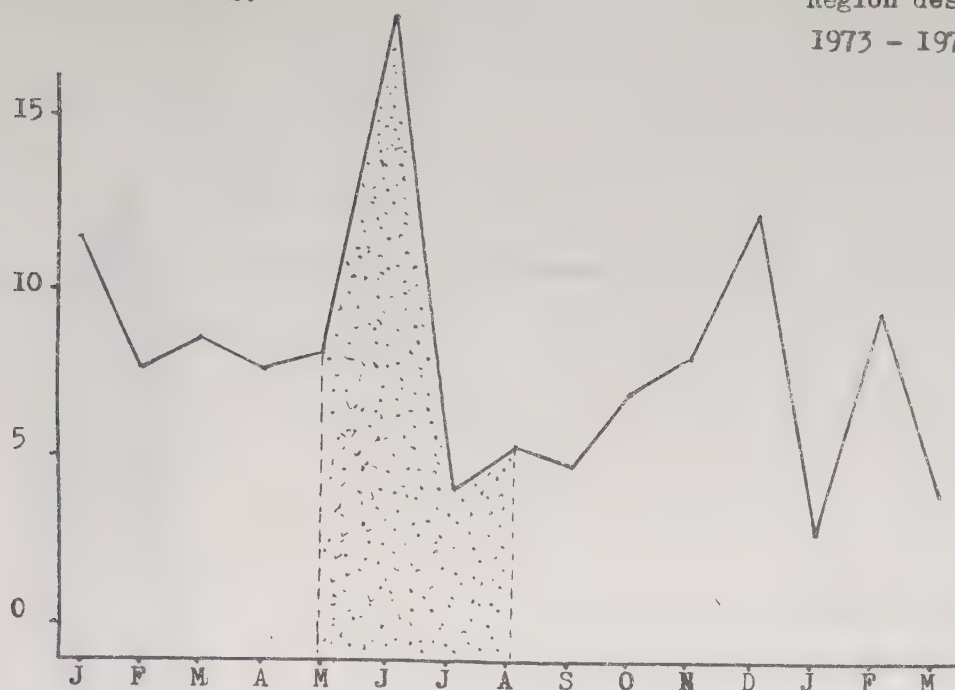
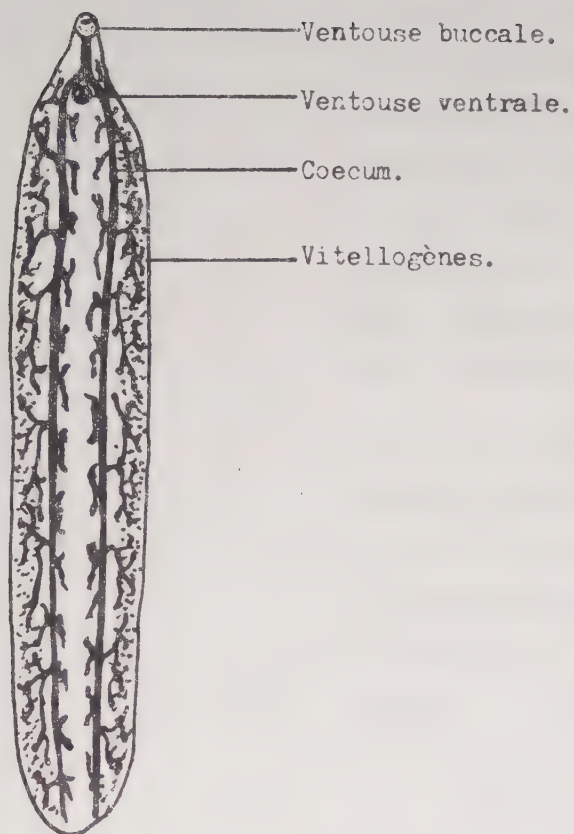
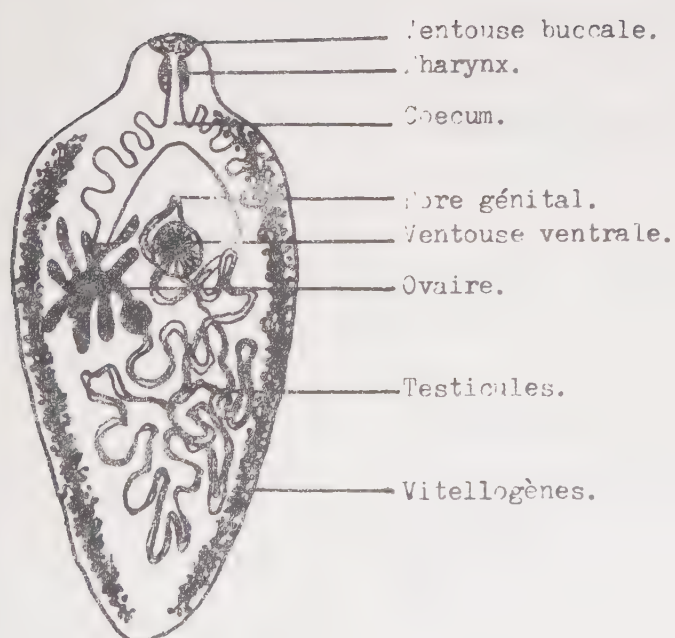
Région des savanes.
1973 - 1974.

Schéma n° 4: Importance de la fasciolose, par régions, au TOGO. (D'après SEGUIN).



FASCIOLA GIGANTICA.

(D'après Cobbold).



FASCIOLA HEPATICA.



Opercule.

Groupe de
cellules
embryonnaires.

OEUF DE FASCIOLA HEPATICA.

Figure n° 1.

Europe). Caractérisé par une coquille à enroulement dextre, mince, de coloration gris foncé ou roussâtre, avec de fines stries longitudinales. Cette coquille peut atteindre 6 - 10 mm. de hauteur. Le dernier tour de spire atteignant environ les $2/3$ de la hauteur. L'ouverture de la coquille est ovale, le péristome est mince et non évasé.

Ce mollusque vit dans les trous d'eau et les terres humides, avec une température avoisinant 20 - 22°C. Si les conditions deviennent défavorables le mollusque peut s'enfoncer dans la vase et ainsi subsister jusqu'à réapparition de conditions meilleures.

b. Le cycle de développement:

Les différentes phases sont les mêmes que pour F. gigantea (voir schéma n° 5 page 16). Les variations se situent dans les temps d'accomplissement de ces phases et dans les conditions où elles se réalisent.

Analyse du cycle:

- Survie de l'oeuf: Faible en milieu extérieur s'il y a ensoleillement intense.
L'éclosion est possible avec une température comprise entre 5 et 30°C.
- Cercaires: survie brève en milieu extérieur, l'enkystement se fait en quelques minutes.

Métacercaires: sont sensibles à la chaleur et à la sécheresse. Survie de 10 jours à 25 - 30°C. Une survie de 4 mois est possible dans des conditions d'humidité et de température adéquates.

2. Dynamique de l'infestation:

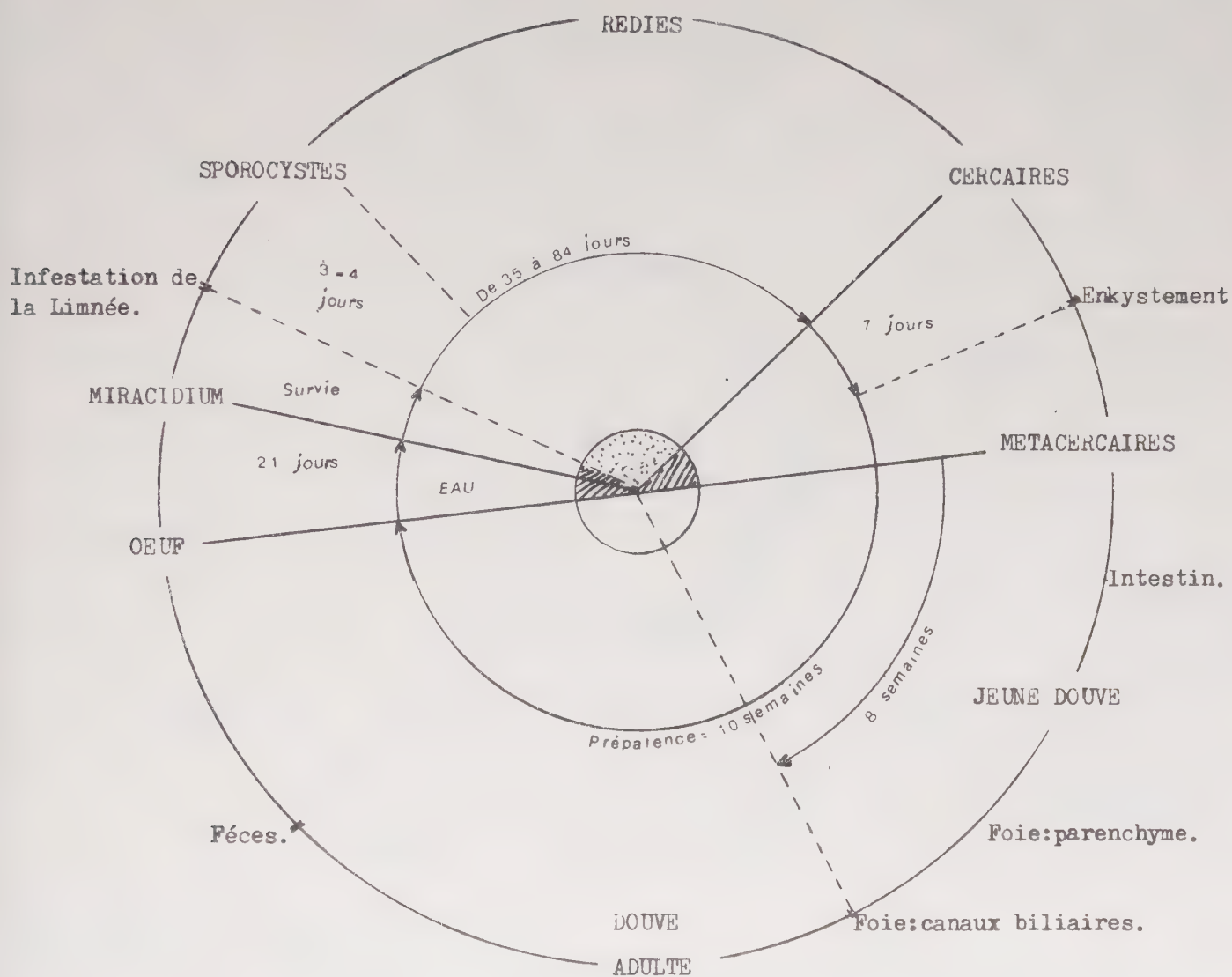
Voir schéma n° 6 page 17.

a. L'hôte intermédiaire:

La dynamique a été étudiée en Ethiopie (34) où l'on a de Mars à Mai une courte saison des pluies, la principale saison de pluies se situant de la mi Juin au mois d'Octobre.

Dès le début de la petite saison des pluies vers la mi Mars, on constate la sortie des premières limnées. Si la température de l'eau n'est pas inférieure à 10°C la période de ponte commence.

Les oeufs se développent et au bout de cinq semaines on trouve une nouvelle génération d'individus. Vers la mi Juin, quand débute

CYCLE EVOLUTIF DE FASCIOLA HEPATICA.

-  Hôte intermédiaire.
-  Milieu extérieur.
-  Hôte définitif.

Schéma n° 5.

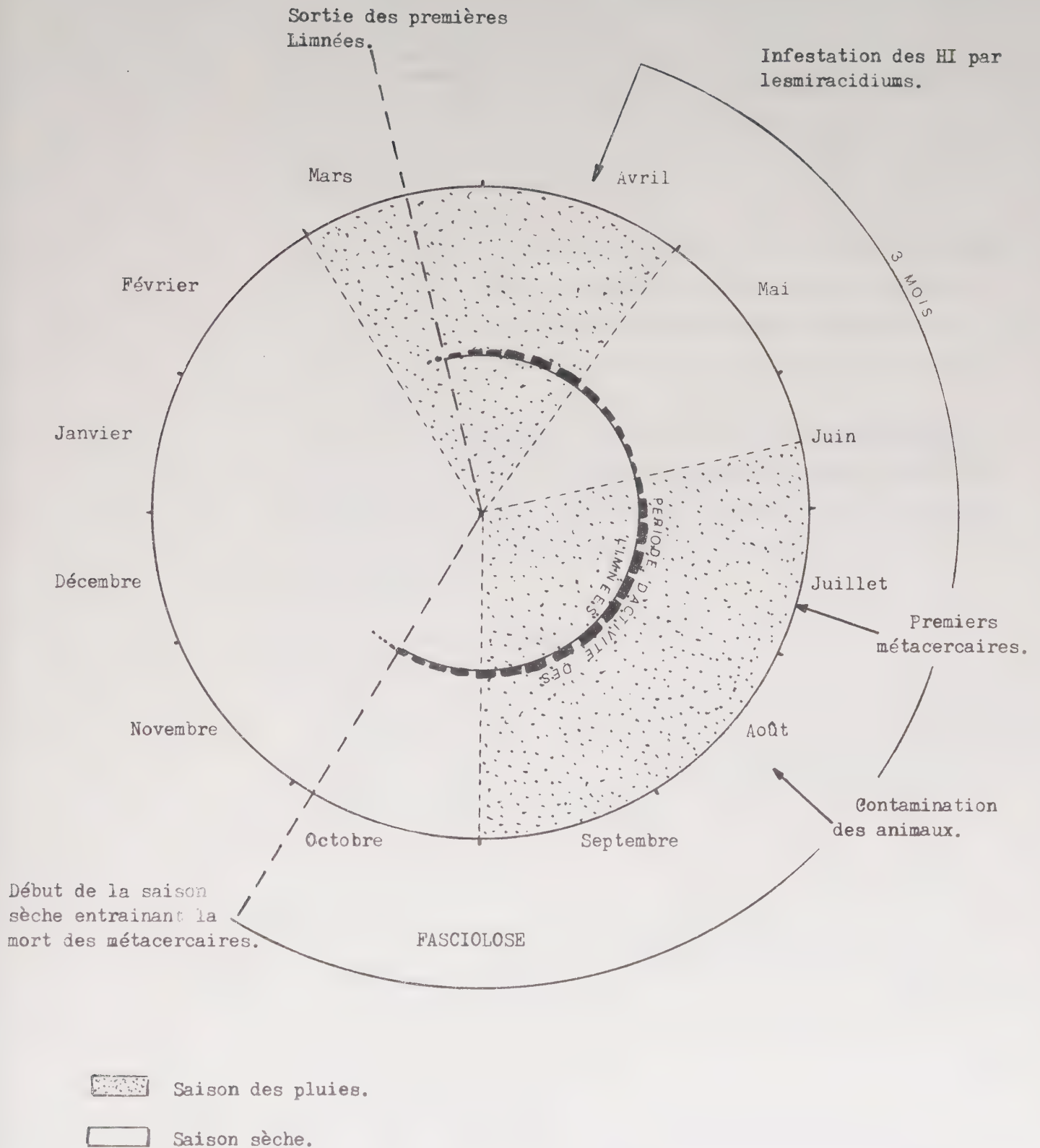


Schéma n° 6.

la grande saison des pluies on a déjà une multiplication non négligeable des vecteurs. La multiplication des limnées se poursuivra jusqu'au vers la fin Octobre qui correspond à l'arrêt de la phase active des mollusques.

Avec cette phase de démarrage en Mars, les mollusques seront présents pendant près de 7 mois de l'année.

b. Le parasite chez le vecteur:

Les hôtes intermédiaires sont infestés par les miracidiums vers la mi Avril. La période d'évolution chez le mollusque étant de trois mois environ, les premiers métacercaires apparaîtront au mois de Juillet. Le maximum de cercaires se trouvera vers la fin du mois d'Octobre.

Cette période, de Juillet à Octobre (pluies) correspondra pour les animaux au risque maximal de contamination. Dès le début de la saison sèche les métacercaires faiblement résistants dans le milieu extérieur verront leur nombre diminuer de manière importante.

c. Le parasite chez l'animal:

L'infestation de l'animal se fera donc en majeure partie dans la seconde moitié de la saison des pluies. La période prépatente étant de 10 semaines, la fasciolose sévira donc en fin de saison des pluies, début de saison sèche.

2 - DICROCOELIUM HOSPES:

Rencontré peu fréquemment en Afrique, Dicrocoelium hospes est très voisin de Dicrocoelium lanceolatum en Europe, et vit dans les canaux et la vésicule biliaire des mammifères.

I. Morphologie:

Voir figure n° 2 page 20.

Adulte: C'est un ver plat allongé à bords presque parallèles, mesurant 8 - 12 mm. de longueur sur 0,9 - 1,3 mm. de largeur. Il présente deux ventouses: une ventouse buccale, et une ventouse ventrale situées très antérieurement.

A l'état frais il est transparent et les organes internes sont

visibles, notamment les testicules situés antérieurement à l'ovaire plus petit.

Ces caractères macroscopiques permettent de différencier aisément *D. hospes* des trématodes hépatiques précédemment décrits. Les caractères différentiels avec *D. lanceolatum* sont mentionnés dans le tableau de la page 21.

Oeuf: l'oeuf est ovoïde, et mesure de 36 à 42 microns de longueur sur 28 - 30 microns de largeur. Blanc nacré quand il est jeune, il devient brun foncé quand il est mûr. Cet oeuf est operculé au pôle antérieur.

2. Biologie:

La biologie de *D. hospes* est encore insuffisamment connue.

Le cycle de développement comprend 2 hôtes intermédiaires (analogie avec *D. lanceolatum*). Ce fait soupçonné depuis longtemps a été établi récemment au Togo par Seguin (89): premier hôte un mollusque, deuxième hôte un arthropode. (Voir schéma n° 7 page 22).

De découverte récente ce cycle ne permet pas encore de dégager des caractères utilisables pour une étude correcte de la dynamique d'infestation.

a. Le premier hôte intermédiaire:

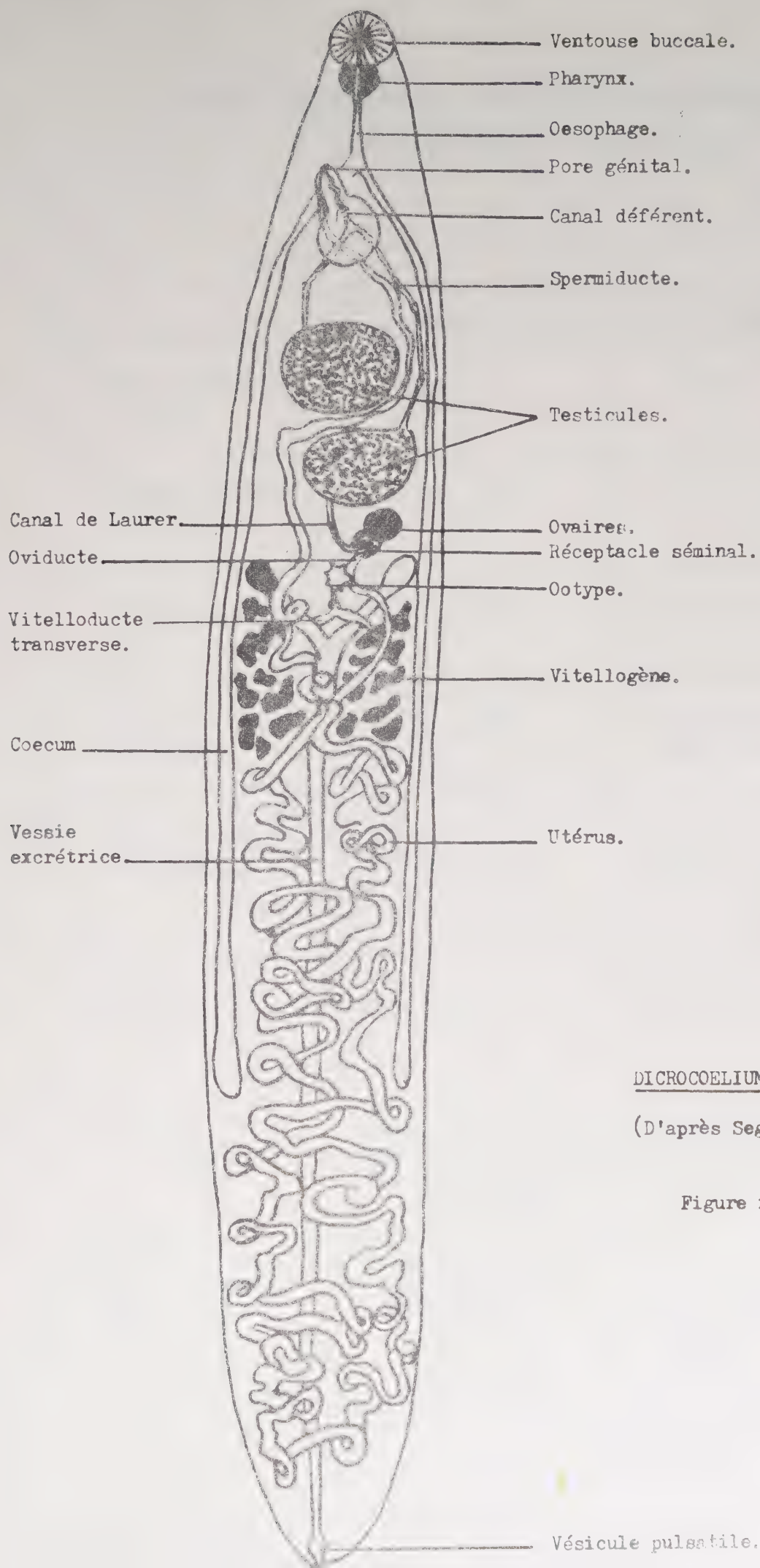
Déterminé comme un mollusque du genre *Limicolaria*. Mollusque gastéropode pulmoné stylomatophore terrestre, appartenant à la famille des *Achatinidea*. (systématique mal connue).

Ce mollusque présente une coquille hélicoïdale à enroulement dextre (7 à 9 tours de spires), mesurant 68 mm. de hauteur sur 30 mm. de largeur, et de couleur variable (unicolore, jaunâtre, rosâtre, brun rouge). Le cou de l'animal est gris ou jaune, avec des bandes brunâtres médianes ou latérales.

En saison sèche, le mollusque recherche l'humidité; en saison des pluies on le trouve en tous lieux, de jour comme de nuit (herbes hautes, branches basses des arbrisseaux, broussailles, bordures des points d'eau récents).

b. Le deuxième hôte intermédiaire:

Recherché parmi les fourmis.



DICROCOELIUM HOSPES .

(D'après Seguin)

Figure n° 2.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES DIFFERENTIELS ENTRE DICROCOELIUM LANCEOLATUM
ET DICROCOELIUM HOSPES. (D'après SEGUIN).

	D. LANCEOLATUM.	D. HOSPES.
Forme générale du corps.	Trapue.	Elancée.
Largeur maximale du corps.	2 - 3 mm.	0,9 - 1,3 mm.
Forme des testicules	Bords lobulés.	Bords entiers.
Disposition des testicules.	Obliques.	En tandem ou très légèrement obliques.
Forme des glandes vitellogènes.	Petits follicules formant une bande latérale étroite.	Follicules massifs formant une glande compacte.
Longueur des vitellogènes.	1500 - 2200 microns.	660 - 1600 microns.
Situation des vitellogènes.	Extra coecaux ou à cheval sur les coecums dépassant en avant le niveau du bord postérieur de l'ovaire.	Intra coecaux, n'atteignant jamais en avant le niveau du bord postérieur de l'ovaire.
Circonvolutions utérines.	Ramifiées, de plus gros diamètre.	Trajet moins sinueux calibre plus faible. (moins d'oeufs relativement).

CYCLE EVOLUTIF DE DICROCOELIUM HOSPES.

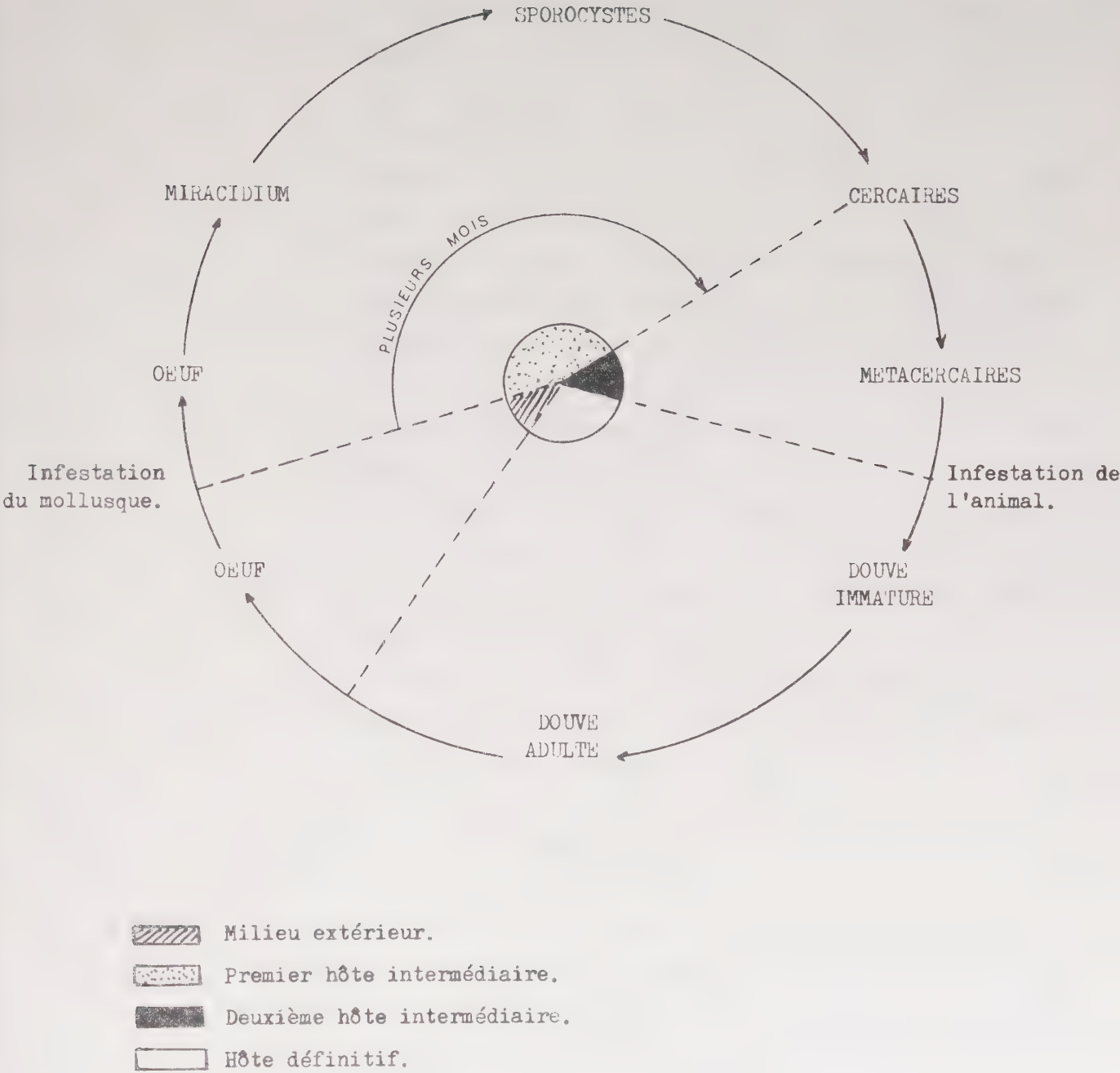


Schéma n° 7.

Des représentants des genres Dorylus et Cremogaster ont pu être infestés expérimentalement, et ont développé des larves de D.hospes.

Jusqu'à présent aucune fourmi infestée naturellement n'a pu être trouvée.

c. Cycle de développement:

Voir schéma n° 7 page 22.

L'oeuf rejeté dans le milieu extérieur avec les fèces est ingéré par le premier HI. Il donne naissance à un miracidium qui se transforme en sporocyste. Celui-ci donne naissance à de nouveaux sporocystes qui se transforment directement en cercaires sans passer par le stade de rédies. Ces cercaires éliminés dans le milieu extérieur vont être ingérés par une fourmi chez laquelle ils donnent des métacercaires rendant ainsi l'insecte infestant pour les bovins. La fourmi ingérée, les métacercaires sont libérés dans le tube digestif, et la jeune douve après avoir traversé la paroi intestinale va atteindre le parenchyme hépatique puis les canaux biliaires après un temps de migration.

Il est probable que plusieurs espèces de mollusques interviennent comme premier hôte intermédiaire, de même que le deuxième hôte peut être représenté par différentes espèces de fourmis, voir d'autres arthropodes.

La durée totale du cycle n'est pas encore déterminée, mais compte tenu des conditions de réalisation, il est probable que cette durée est extrêmement variable.

3. Répartition géographique:

La dicrocoeliose semble apparaître en foyers. La fréquence avec laquelle on la rencontre est faible. Ceci peut être dû en partie au fait que D.hospes a été longtemps confondue avec D.lanceolatum, et qu'elle n'est pas systématiquement recherchée.

Les foyers sont les suivants:

- Ghana (Stewart 1930).
- Sénégal (Morel): chez le mouton.
- Guinée (Morel): chez le mouton.

- Est Nigéria (Monning 1950).
- Cameroun: région de Maroua (Graber 1963).
- Tchad: région de Fianga (Graber 1962 -1963).
- RCA: région de Bouar (Graber 1964).
- Congo.
- Tanzanie.
- Ouganda.

Voir carte de répartition n° 2 page 25.

Il semble que la limite actuelle de répartition soit le II parallèle au Nord.

4. Dynamique de l'infestation:

Pour les raisons que nous avons citées plus haut, la dynamique est actuellement difficile à établir.

On constate que les mollusques augmentent en nombre durant la saison des pluies, en saison sèche la population diminue, mais un certain nombre d'individus restent en activité dans les biotopes humides.

D'après les observations de Seguin au Togo, le taux d'infestation des mollusques par les cercaires semble suivre les variations climatiques avec un maximum aux mois pluvieux. L'examen des relevés d'abattoir, ne permet pas de dégager un taux d'infestation particulier à une époque quelconque de l'année. (Voir schéma n° 8). Cependant, Bouchet note une fréquence plus élevée de la dicrocoeliose au début et au coeur de la saison des pluies.

La nécessité de deux hôtes intermédiaires dans le cycle de développement est importante. La conjonction des conditions de vie de ces deux hôtes est liée aux conditions climatiques. Il a été constaté qu'une infestation mixte à D.hospes et F.gigantica était possible, et que des fluctuations dans les taux respectifs d'infestation existent en fonction des variations climatiques (modifications durables du milieu). Observations au Togo (Seguin), (voir schéma n° 9 page 27) et en Afrique centrale (Graber). L'apparition d'une période sèche entraîne une augmentation du taux d'infestation par D.hospes et une diminution de celui du à F.hepatica.

En conclusion on peut dire que l'épidémiologie de D.hospes est voisine de D.lanceolatum, mais que de nombreux facteurs restent à élucider pour élaborer des mesures de prophylaxie.

REPARTITION DE DICROCOELIUM HOSPES EN AFRIQUE .

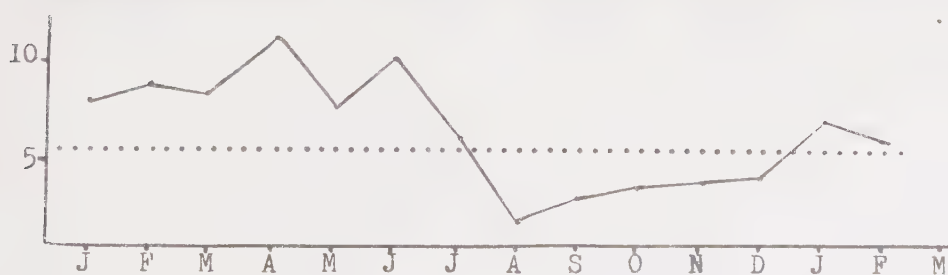
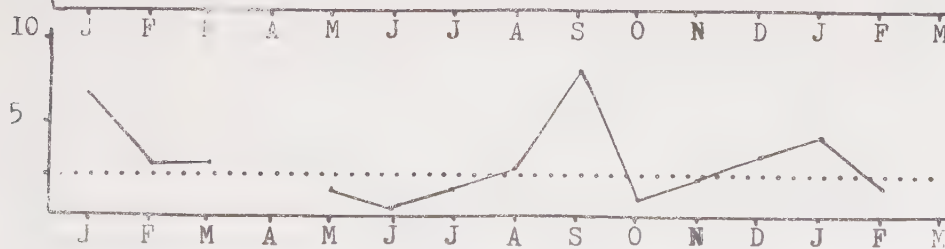
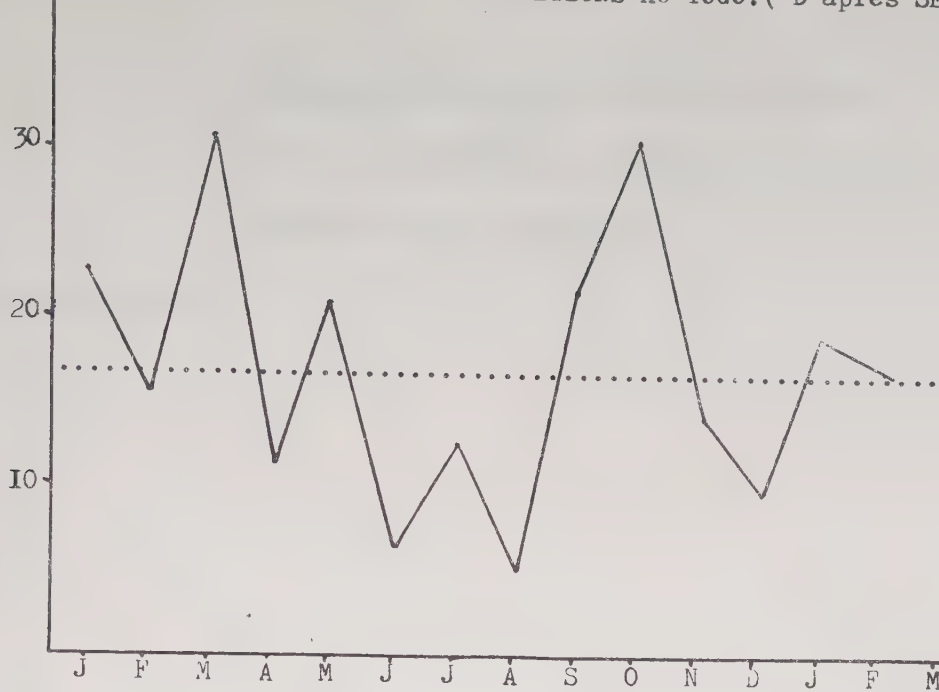
Foyers actuellement connus.

(D'après Graber).



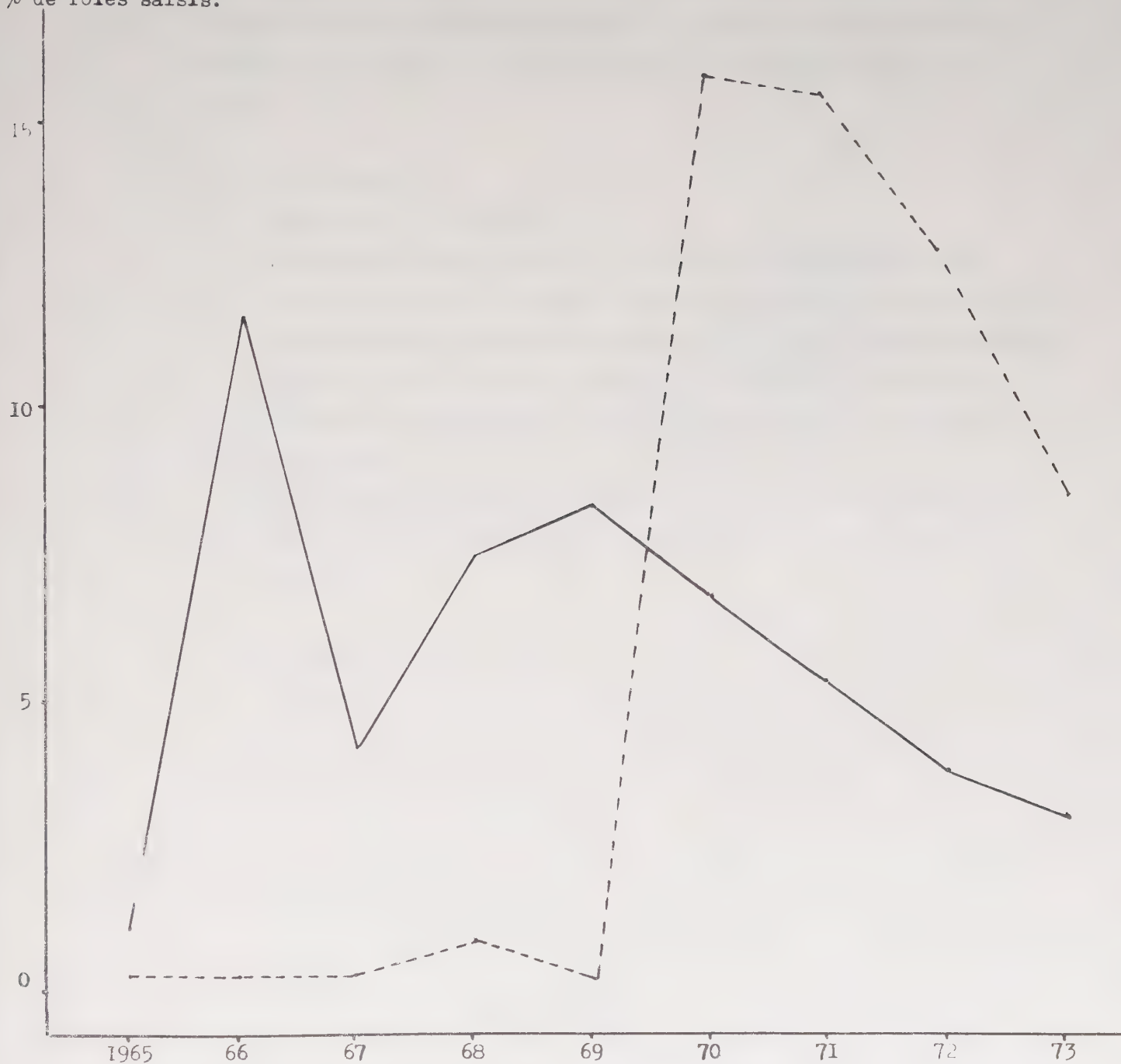
Carte n° 2.

% de foies saisis.



IMPORTANCE GLOBALE DES DISTOMATOSES HEPATO - BILIAIRES AU TOGO
D'APRES LES DONNEES DE L'INSPECTION SANITAIRE DES BOVINS AUX
ABATTOIRS. (D'après SEGUIN).

% de foies saisis.



— Fasciolose.
- - - Dicrocoeliose.

D. PARAMPHISTOMUM MICROBOTERIUM:

(33,47,76,88).

Nous abordons avec cette espèce le problème des trématodoses gastriques des ruminants. Cette espèce a été choisie car son cycle de développement est actuellement bien connu. Le parasite se localise à l'état adulte dans le réseau et le rumen, ou il peut être observé facilement lors d'une autopsie.

1. Morphologie:

Voir figure n° 3 page 29.

Adulte: L'adulte est un ver de forme subconique, mesurant de 4 à 13 mm. de longueur. Il possède une ventouse buccale, et une ventouse postérieure très développée. De couleur blanc rosé, ou semi transparent ce parasite est recouvert sur le quart antérieur de sa surface ventrale par des papilles cuticulaires qui entourent également le pore génital.

Oeuf: L'oeuf est operculé comme celui des autres trématodes. Il mesure de 150 à 210 microns de longueur et de 75 à 102 microns de largeur.

2. Biologie:

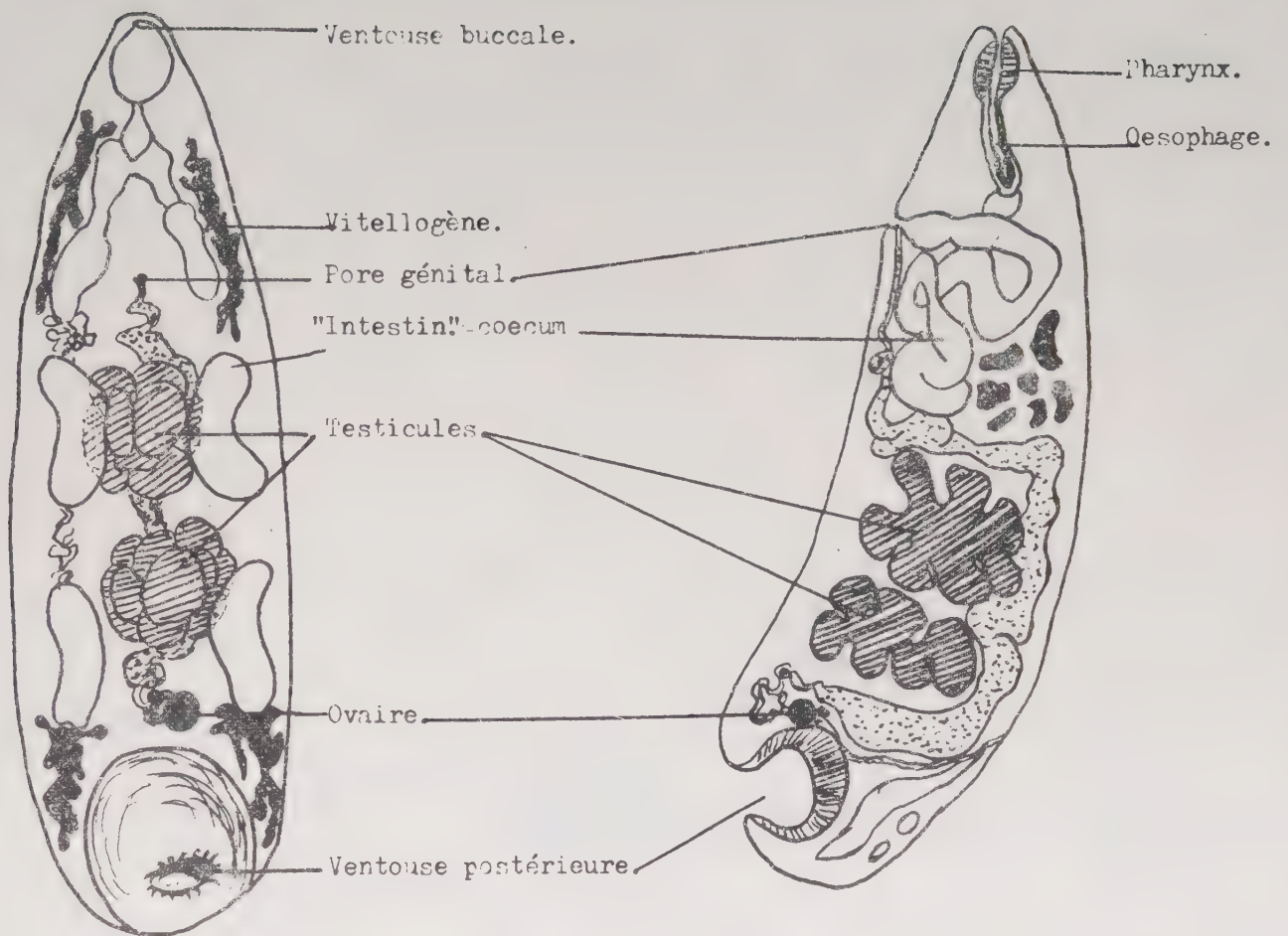
(15,18,19)

Nous nous intéresserons au cycle de développement qui présente des variations par rapport à ceux décrits précédemment.

Voir schéma n° 10 page 29 bis.

L'oeuf rejeté dans le milieu extérieur avec les matières fécales, va donner naissance au miracidium qui infeste l'hôte intermédiaire.

Après une phase de multiplication chez le mollusque (sporocystes, rédies), les cercaires sont émis dans le milieu extérieur. Ils vont alors nager, se fixer, et s'enkyster sur un support végétal pour donner les métacercaires. Le bovin ingère ces métacercaires qui vont libérer un paramphistôme immature au niveau de l'intestin grêle (duodénum), ou de l'abomasum, ces jeunes se fixent dans la paroi de l'intestin pour une durée de deux et demi à six semaines. Ils accomplissent ensuite une migration rétrograde jusqu'à dans le rumen et le réseau, où ils deviennent adultes.

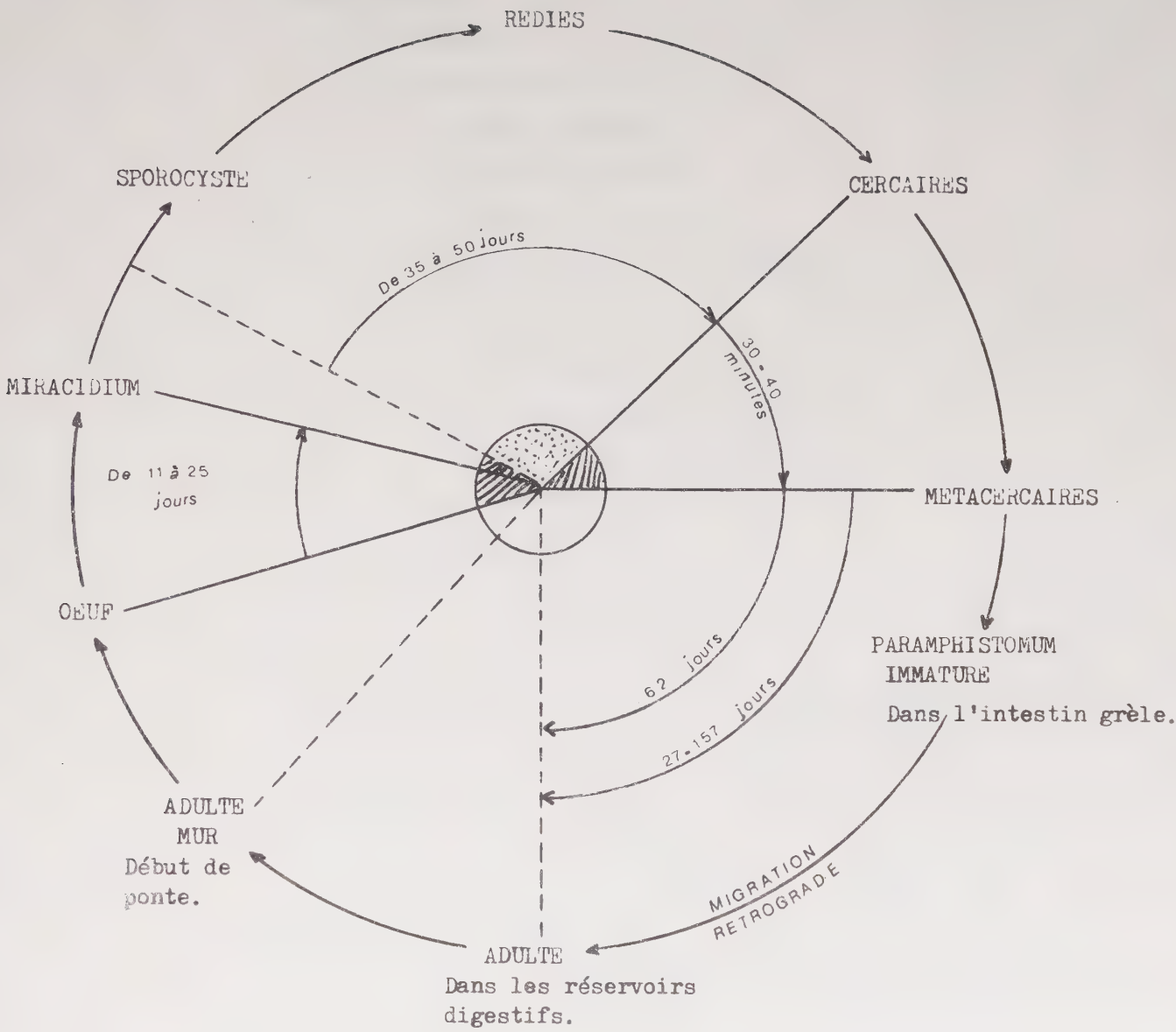


PARAMPHISTOMUM MICROBOTHRIUM .

(D'après Dinnik J.A)

Figure n° 3.

CYCLE EVOLUTIF DE: PARAMPHISTOMUM MICROBOTHRIUM.



- Milieu extérieur.
- Hôte intermédiaire.
- Hôte définitif.

Schéma n° 10.

a. Les hôtes intermédiaires:

(44).

Les hôtes intermédiaires intervenant dans le cycle évolutif de P. microbothrium sont variables selon les régions. Ce sont des gastéropodes pulmonés basommatomorphes appartenant à la famille des Planorbidés.

f. Planorbidés:

s / f Bulininés:

s. genre Physopsis:

- Bulinus ugandae.
- Bulinus africanus.
- Bulinus abyssinicus.

Au Kenya, en Tanzanie, et en Somalie.

s. genre Bulinus ss.:

. Type diploïde:

- B. natalensis en Ethiopie.
- B. liratus à Madagascar.
- B. tropicus au Kenya.

. Type tétraploïde:

- B. truncatus dans tout l'hémisphère Nord.
- B. octoploïdus en Ethiopie.

La phase de multiplication asexuée de P. microbothrium est très active chez le mollusque. Il a été montré au laboratoire qu'un mollusque peut produire de 3000 à 4000 cercaires par mois. La densité d'HI sur une aire donnée, selon sa densité augmentera les risques d'infestation des animaux, et on pourra voir apparaître une paramphistomose clinique.

En ce qui concerne le développement du vecteur, on note de grandes variations en fonction du climat; l'acquisition de la taille adulte (coquille d'environ 5 mm.) peut varier de 21 jours en saison chaude à 40 jours en saison fraîche (Kenya 2000 mètres d'altitude).

b. Analyse du cycle:

- Survie de l'oeuf: elle est brève en milieu extérieur.

L'éclosion se fait entre 11 et 15 jours si la température est voisine de 28 - 30°C

- Cercaires: Ils sont émis dans l'eau, leur survie dans cet état peut être de 24 heures.
- Métacercaires: Les métacercaires sont formés en 40 minutes environ. Leur résistance peut atteindre un mois si les conditions sont favorables. (exceptionnel)
- Adultes: Ils se fixent dans le rumen après une migration rétrograde qui dure 26 - 28 jours; leur vie est longue (jusqu'à 7 ans). La période de ponte maximale pour les femelles se situe vers les 5^e - 9^e mois après l'entrée en ponte.

3. Aire de répartition géographique:

Paramphistomum microbothrium est le paramphistomidé le plus fréquemment rencontré en Afrique inter tropicale. On le trouve principalement dans les zones sahéliennes et soudano sahéliennes (25 - 50 % du bétail adulte parasité - Graber-)

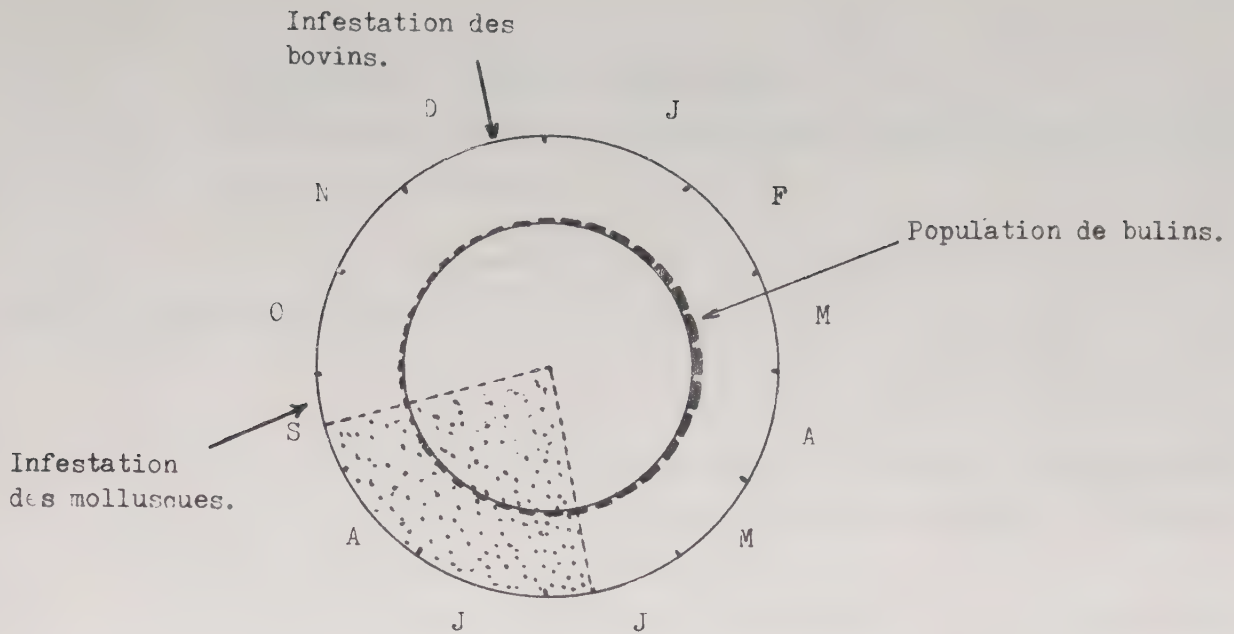
Ce parasite a été identifié en: Angola, Afrique du Sud, Egypte, Rhodésie, Ethiopie, Soudan, Tchad, RCA, Kenya, Haute Volta, Ghana, Guinée, Sénégal, Mauritanie, Cameroun, Madagascar.

Les autres amphistomes, bien que moins fréquents ont une répartition géographique étendue et ceci est dû au fait que les hôtes intermédiaires intervenant dans leur cycle évolutif sont très variés. (représentants de la famille des Linnéidés, des Planorbidés).

4. Aspect dynamique de l'infestation:

Des expériences de laboratoire (3), confirmées par des observations sur le terrain révèlent l'évolution des populations de bulins au cours de l'année. La population subit un accroissement important vers la fin de la saison des pluies pour atteindre son maximum en fin de saison sèche.

Voir schéma suivant.



 Saison des pluies.

En fin de saison des pluies les animaux porteurs de parasites se rassemblent dans les bas fonds pour paître. A ce moment les bulins sont abondants et l'infestation par les miracidiums est possible. Le développement chez l'hôte intermédiaire est de 50 jours en moyenne, les bovins pourront donc ingérer des métacercaires dès le mois de Décembre. L'infestation des bovins se poursuivra jusqu'au début Avril. A partir de cette époque les bulins vont subir des pertes importantes, et les métacercaires seront rapidement détruits. Ceci montre que nous avons affaire à une parasitose de saison sèche essentiellement, (prépatence d'environ deux mois et demi), et que la prophylaxie devra en tenir compte.

Les observations faites sur le terrain confirment ceci:

- Taux d'infestation par *P. microbothrium* relevés sur des zébus adultes au Nord Cameroun: (38)

Saison sèche

35,9 %

Saison des pluies

19,7 %

- Au Nigéria dans la région de Zaria (10° de latitude Nord), Schillorn Van Veen observe également un taux d'infestation élevé durant la saison sèche.

L'animal adulte est plus infesté que le jeune, ce qui semble être une

règle générale pour les trématodoses.

Les infestations par les autres paramphistomes présentent des caractères évolutifs semblables.

III - C O N C L U S I O N :

L'étude des principaux trématodes montre que la fasciologie à F.gigantica et les paramphistomoses sont des affections sévissant du milieu de la saison sèche jusqu'au début de la saison des pluies.

Pour F.hepatica la fasciologie survient au contraire en fin de saison dès pluies, début de saison sèche.

Les connaissances actuelles ne nous permettent pas de tirer des conclusions au sujet de D.hospes. Cette douve semble jouer un rôle de second plan dans les affections parasitaires du bétail africain.

Après avoir dans la première partie évoqué la dynamique d'infestation pour chaque espèce de trématode, nous essaierons dans les chapitres suivants d'établir cette dynamique dans le cas d'affections par les nématodes et les cestodes.

N E M A T O D E S

La seconde classe d'helminthes est représentée par les nématodes. Par le nombre d'espèces rencontrées, leur fréquence, leur rôle pathogène, ils représentent avec les trématodes les parasites les plus importants, en Afrique. Comme pour la classe précédente nous mentionnerons les espèces les plus courantes qui présentent un intérêt sur le plan de la pathologie.

I - I N V E N T A I R E :

Liste limitée aux espèces les plus fréquentes.

A - Ordre des myosyringata:

Oesophage musculeux.

s / o Ascaroïdea:

Bouche trilabée. Oesophage simple et cylindrique.

Vers de grande dimension.

Absence de bourse copulatrice chez le mâle; présence de deux spicules.

Parasites monoxènes.

f; Ascaridés:

- Toxocara vitulorum.

f. Rhabditidés:

- Strongyloides papillosus.

s / o Strongyloïdea

Bouche non trilabée.

Mâle avec bourse copulatrice développée soutenue par des côtes; et présence de deux spicules.

Parasites monoxènes ou dixènes.

f. Ankylostomidés:

Capsule buccale développée avec lames ou crochets.

s/f Nécatorinés:

- Bunostomum phlebotomum.

- Gaigeria.

f. Strongylidés:

Capsule buccale développée, sans lame ni crochets.

s/f Oesophagostominés:

- Oesophagostomum (Bosicola) radiatum.

f. Trichostrongylidés:

Capsule buccale absente ou réduite; bourse copulatrice du mâle très développée.

s/f Trichostrongylinés:

Spicules courts et épais.

- Haemonchus contortus.
- Haemonchus placei.
- Trichostrongylus axei.
- Cooperia punctata.
- Cooperia pectinata.

B - Ordre des trichosyringata:

Oesophage capillaire.

s / o Trichuroïdea:

Corps avec une partie antérieure effilée et une partie postérieure dilatée.

Mâle à un seul spicule.

f. Trichuridés:

- Trichuris ovis.
- Trichuris globulosa.

Remarque: Certains parasites courants en milieu tempéré, tels Ostertagia spp. et Nematodirus spp. n'existent pas dans la zone considérée, mais seulement en Afrique du Nord et Afrique du Sud.

II - MORPHOLOGIE: (74)

A - TOXOCARA VITULORUM: Goeze 1782, Travasso 1927.

Adulte:

- Corps blanc et élastique.
- Taille: mâle 15 - 20 cm. sur 3 mm.
femelle 25 cm. sur 5 mm.
- Bouche trilabée sur extrémité céphalique plus étroite que le cou.
- Spicules: 1 mm. de longueur en moyenne.

- Chez la femelle ouverture de la vulve vers 1/6 de la partie antérieure du corps.

Oeuf:

- Coque épaisse et mammelonnée.
- Taille: 75 - 95 sur 60 - 75 microns

B - STRONGYLOIDES PAPILLOSUS: Weld 1856.

Adulte:

a. Forme parasite:

- Femelle parthénogénétique: corps filiforme; taille, 3 - 6 mm. sur 50 - 60 microns.
- Extrémité céphalique plus fine.
- Oesophage de 650 à 800 microns de longueur, s'élargissant d'avant en arrière.
- Vulve près de l'extrémité postérieure. (1,6 - 2 mm.).

b. Forme libre:

Forme rarement observée.

- Mâle: 750 sur 35 microns.

Spicules de 35 microns de longueur.

- Femelle: 1 - 1,2 mm. sur 40 microns.

L'oesophage mesure 1/7 à 1/10 du corps.

Vulve à lèvres saillantes, située vers la moitié du corps.

Queue mince et pointue.

Oeuf:

a. Forme parasite:

- Ellipsoïde, à coque mince, 40 - 60 sur 20 - 25 microns.

b. Forme libre:

- Coque mince 65 sur 30 microns.

C - BUNOSTOMUM PHLEBOTOMUM : Raillet 1900.

Adulte:

- Capsule buccale développée avec lames tranchantes sur son bord antérieur ventral. Deux paires de lancettes au fond de la cavité.
- Extrémité antérieure incurvée dorsalement avec cône dorsal court.
- Corps cylindrique, tégument légèrement strié transversalement.
- Longueur de l'oesophage 1,25 - 1,5 mm.
- Mâle: 10 - 12 mm. sur 470 - 475 microns.

Bourse copulatrice asymétrique, spicules grêles (3,4 - 4 mm.)

- Femelle: 16 - 19 mm. sur 550 - 600 microns.

Queue longue, 400 - 500 microns.

Vulve située un peu en avant de la moitié antérieure du corps.

- Oeuf: Ellipsoïde, à coque mince 84 - 90 sur 40 - 50 microns.

D - OESOPHAGOSTOMUM RADIATUM : Rudolphi 1803.

Adulte:

- Vesicule céphalique développée, cavité buccale annulaire et aplatie. Entonnoir oesophagien développé (750 microns).

- Mâle: 14 - 17 mm. sur 300 - 400 microns.

Bourse copulatrice volumineuse, disposition des côtes normale, spicules courts de 700 à 800 microns de longueur. Gubernaculum long d'environ 100 microns.

- Femelle: 16 - 22 mm. sur 300 - 400 microns.

Anus à 300 - 400 microns de l'extrémité caudale, vulve à environ 1 mm. en avant de l'anus.

Oeuf; Ellipsoïde, 70 - 76 microns sur 36 - 40 microns.

E - HAEMONCHUS CONTORTUS : Rudolphi 1803.

Adulte:

- L'extrémité antérieure se caractérise par une capsule buccale renfermant une petite dent, et la présence de papilles cervicales distantes de 300 microns de l'extrémité céphalique.

- Mâle: 10 - 20 microns sur 500 microns.

Bourse copulatrice avec lobe asymétrique (côté gauche) soutenu par une côte en Y.

- Femelle: 18 - 30 mm. sur 500 microns.

Vulve située à 3 - 4 1/2 mm. de l'extrémité caudale et recouverte par un prolongement linguiforme de 500 microns de longueur.

Le tube digestif est rouge et entouré par deux cordons génitaux blancs spiralés ("vers mirlitons").

Oeuf: Ellipsoïde, 70 - 85 sur 45 microns.

F - HAEMONCHUS PLACEI :

Morphologie très voisine de H. contortus.

Les différences pour les mâles sont les suivantes:

- La longueur des spicules, et la distance crochet pointe des spicules sont plus grandes chez H. placei que chez H. contortus.
- Le cône génital est petit, trapu, aussi large que long chez H. placei, alors qu'il est plus long que large chez H. contortus.

Chez la femelle les différences sont les suivantes:

- Le prolongement supra vulvaire chez H. placei a le plus souvent la forme de bouton, alors que ce prolongement a une forme de languette le plus souvent chez H. contortus.

G - TRICHOSTRONGYLUS AXEI : Cobbold 1879.

Adulte:

- Ver très petit, de 4 à 7 mm. de longueur sur 60 à 80 microns de diamètre, et dépourvu de capsule buccale.
- Mâle: Bourse caudale bilobée, avec lebe dorsal très petit.
Spicules courts (110 - 150 microns) et tordus.
Présence d'un gubernaculum.
- Femelle: Plus longue que le mâle, extrémité caudale en pointe fine.
Vulve située au 1/6 postérieur du corps.

Oeuf: Ovoïde, 112 sur 63 microns.

H - COOPERIA PUNCTATA : Von Linstow 1907.

Adulte:

- Ver petit sans capsule buccale, avec extrémité antérieure légèrement dilatée et nettement striée transversalement.
- Mâle: long de 4,7 à 6 mm. sur 65 à 100 microns.
Spicules de 120 à 150 microns de longueur.
- Femelle: 5,5 - 7,5 mm. sur 65 - 75 microns.
Vulve en croissant disposée longitudinalement, distante de 1 à 1,5 mm. de l'extrémité caudale.
Anus à 135 - 160 microns de l'extrémité caudale.
Queue pointue et incurvée ventralement.

Oeuf: Taille, 65 - 72 sur 30 microns.

I - COOPERIA PECTINATA: Ranson 1907.

Adulte:

- Ver de petite taille. Oesophage de 360 à 400 microns de longueur.
- Mâle: 7 mm. sur 130 - 160 microns.

- Femelle: 7,5 - 9 mm. sur 110 - 135 microns.

Vulve distante de 1,6 à 2 mm. de l'extrémité caudale.

Anus à 175 microns de cette extrémité.

Oeuf: 70 - 80 sur 36 microns.

III - R E P A R T I T I O N G E O G R A P H I Q U E :

Ces espèces sont cosmopolites et se trouvent dans toute la zone considérée. Cependant des limites d'extension peuvent être fixées par des micro-climats pour certaines espèces. (Toxocara).

IV - B I O L O G I E - D Y N A M I Q U E D E L ' I N F E S T A T I O N :

Nous mentionnerons les types évolutifs, ainsi que leurs variations pour les espèces suivantes:

- Toxocara vitulorum.
- Strongyloïdes papillosus.
- "Strongles", représentés par Bunostomum phlebotomum, Cooperia punctata, Cooperia pectinata, Haemonchus contortus et Oesophagostomum radiatum.

A - TOXOCARA (NEOASCARIS) VITULORUM :

Les mécanismes de l'infestation par Toxocara vitulorum sont mal connus. On constate que seuls les jeunes animaux, jusqu'à l'âge de 3 mois environ hébergent des formes adultes d'helminthes (5,7,11,13,20,29,69). Des coprologies effectuées sur des animaux dès leur naissance peuvent montrer une infestation dans les premiers jours de la vie (29), mais plus généralement vers l'âge de 30 jours en moyenne. Partant de ces observations, deux possibilités d'infestation peuvent être envisagées, sachant que la durée moyenne de maturation de l'ascaris, est de 25 jours (Warren).

- Infestation du jeune durant la vie intra utérine.
- Infestation post natale.

Envisageons ces deux possibilités.

I. Infestation durant la vie intra utérine:

Différents travaux révèlent l'existence de ce type d'infestation:

- Des vaches gestantes infestées par des oeufs embryonnés de

Toxocara vitulorum vont donner naissance à des veaux qui présenteront à l'âge de 25 - 30 jours en moyenne une infestation ascaridienne.

(Davitjan; Warren; Herlich; Porter).

- Des veaux de deux jours en milieu naturel peuvent être trouvés infestés. (29)

Que se passe-t-il dans l'organisme maternel après infestation par les oeufs embryonnés ?

- Keun Tac Lec et Coll. (64) montre chez la souris et avec *Toxocara canis* que l'on retrouve en différentes localisations des larves L3. Les oeufs embryonnés ont donc donné naissance à des larves L2 qui muent en L3.

Ces L3 ont des destinées variables selon l'état de la femelle:

- . Femelle non gestante: si l'infestation se produit durant cette période, les larves L3 se localisent dans différents tissus: foie, poumon, carcasse, cerveau, mais jamais dans l'utérus.
- . Femelle gestante: si l'infestation se produit durant cette période on retrouve les larves en grande quantité dans l'utérus, le placenta, et le fœtus. Ces auteurs constatent également que le nombre de larves présentes dans d'autres tissus diminue considérablement dans la période précédant le part. Phénomène qui ne s'observe pas chez les femelles non gestantes et infestées depuis le même temps.

Il est à retenir que:

- . C'est la larve du stade 3 (L3) qui est l'élément infestant pour le fœtus.
- . Que les larves présentes chez la femelle gestante gardent toute leur activité et leur pouvoir infestant.

Il est à penser que l'état hormonal de la femelle joue un grand rôle. La mobilisation des larves vers l'utérus et le fœtus se fait seulement durant l'imprégnation progestéronique.

- . La traversée du placenta par les larves se fait à un moment où les conditions mécaniques sont réunies. Les larves sont volumineuses (750 - 830 microns).

Aucune réaction inflammatoire n'a pu être mise en évidence à ce niveau.

Remarque: Les essais d'infestation de femelles gestantes d'autres espèces (mouton, chèvre) effectuées par Warren (102) n'aboutissent à aucune infestation du fœtus.

Comment se passe la contamination du fœtus ?

- . Mozgovoi et Shikov (72, 73, 74, 75) montrent que les larves L3 issues de l'œuf embryonné ingéré par la femelle gestante gagnent l'utérus et traversent le placenta pour atteindre le liquide amniotique ou elles subissent une nouvelle mue (L3 → L4). Ces larves seraient ingérées par le fœtus. Elles ont été retrouvées dans l'intestin d'embryon de huit mois et demi et chez les nouveaux nés. Ces larves subiront une nouvelle mue pour donner ensuite des formes imaginaires.
- . Keun Tac Lec et Coll. (64) : signale la présence d'une larve L3 dans les vaisseaux sanguins du fœtus au voisinage du cordon ombilical, est également une possibilité.

2. Infestation post natale:

Comment se développe-t-elle ?

On a constaté que la forme infestante pour le fœtus dans le cas précédent était la larve L3, issue de la forme embryonnaire de l'œuf ingéré par la mère.

Qu'en est-il pour l'infestation post natale ?

a. Infestation par l'œuf embryonné:

Plusieurs auteurs ont tenté d'infester des jeunes animaux avec des œufs contenant des larves (L2).

- . Refuerzo et Albis Jimenez (80) n'obtiennent aucun résultat au bout de 120 jours.
- . Davtjan : infeste des veaux d'âges différents et ne retrouve pas de vers dans l'intestin.

Seuls des animaux infestés précocément (18^e heure) montrent des larves dans le foie et les poumons; si l'infestation est plus tardive (26 jours) on retrouve seulement des traces de migrations larvaires dans le foie et les poumons, mais rien dans l'intestin.

Une seule exception décrite par Davtjan; un veau infesté dans les deux premières heures de sa vie présente

au bout de 30 jours une coproscopie positive.

- . Herlich et Porter n'obtiennent aucun succès en infestant des veaux de cette manière.

Dans le milieu naturel les essais effectués ne sont pas plus concluants:

- . Des veaux sains placés en milieu infesté ne développent pas d'ascaridiose.(80,101).

L'infestation post natale par les formes de résistance en milieu extérieur (oeuf) semble impossible.

b. Infestation post natale par les larves:

Vérifiée pour d'autres espèces parasites (Toxocara cati, Toxocara canis, Uncinaria lucasi(90).), ce type d'infestation existe pour T.vitulorum:

- . Warren (102) montre l'existence de larves L3 de T.vitulorum dans le lait de vaches infestées naturellement deux à six jours après le part. Il ne trouve pas dans les conditions de cette expérience de larves dans le colostrum prélevé avant la mise bas.
L'un de ces veaux né de ces vaches développe une ascari-
diose un mois plus tard.

3. Aspect d'ensemble:

Voir schéma n° II page 43.

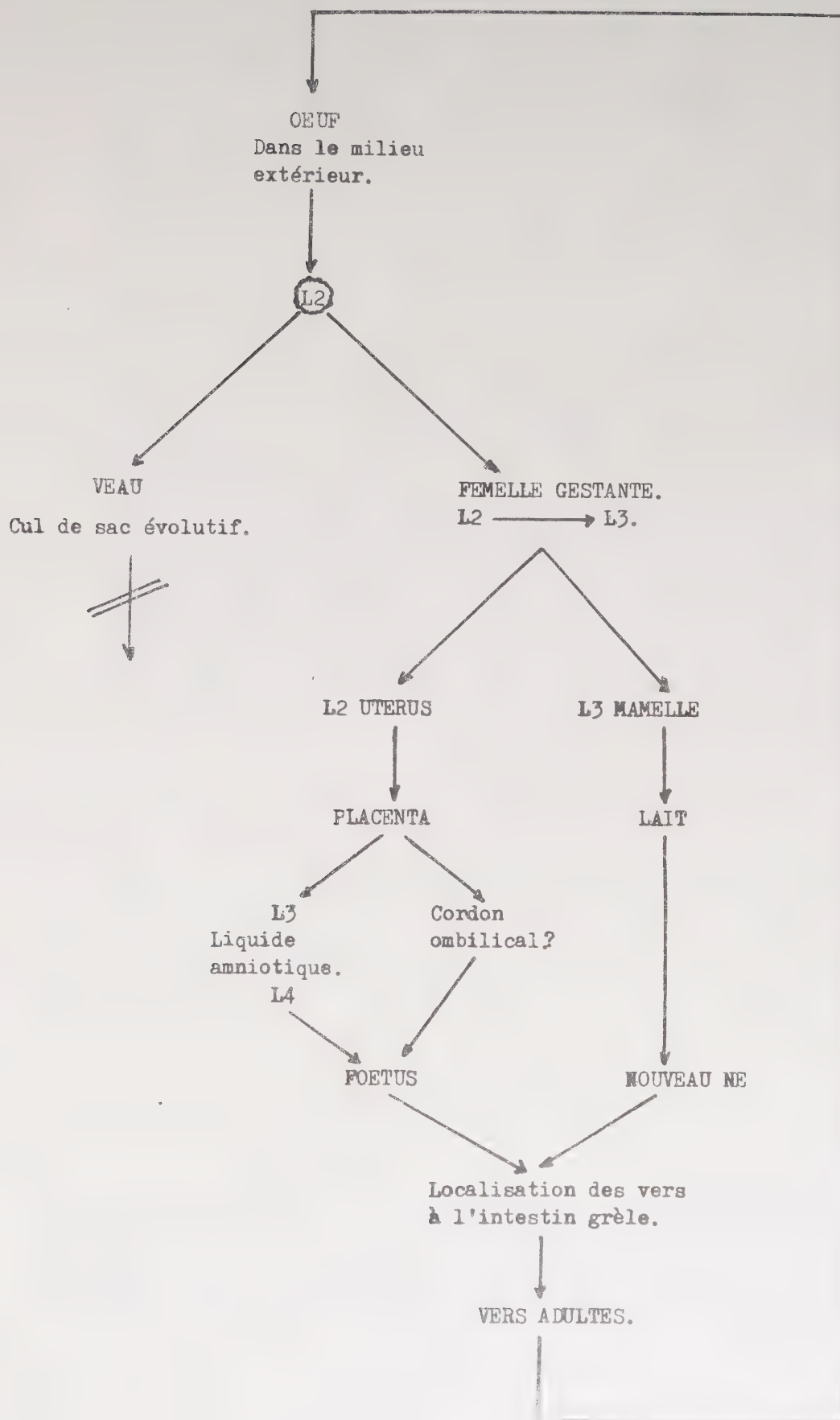
L'existence d'ascaridiose seulement chez les animaux âgés de moins de quatre mois, l'infestation expérimentale impossible par des oeufs embryonnés, montrent que la femelle joue le rôle d'hôte intermédiaire puisque chez elle à aucun moment on ne retrouve de formes adultes.

- On distingue une première phase exogène qui correspond au développement larvaire dans la coque de l'oeuf jusqu'au stade L2, cette phase exogène est plus ou moins longue. L'oeuf peut résister un an en milieu humide et jusqu'à trois mois en milieu sec avec une température comprise entre 5 et 25°C.

L'évolution optimale se réalise avec une température comprise entre 15 et 35°C et un degré hygrométrique de 80 à 95 %, en milieu oxygéné.

CYCLE EVOLUTIF DE TOXOCARA VITULLORUM.

Schéma n° II.



Cette évolution demande une quinzaine de jours pour atteindre le stade L2.

L'éclosion de l'oeuf dans le milieu intestinal se réalise en 48 heures.

La larve L2 mue en L3 puis s'accumule dans divers tissus. S'il y a gestation elle va se localiser préférentiellement au niveau de l'utérus, du placenta, puis du fœtus. Le déterminisme de ces localisations semble lié à un état hormonal particulier qu'il serait intéressant de préciser.

La larve L3 est alors infestante pour le fœtus. Il est intéressant de constater que comme pour les autres nématodes c'est le stade L3 qui passe chez un nouvel individu représenté par le fœtus et ses annexes.

La contamination du fœtus se fait par voie buccale (Mozgovoi), ou peut être par voie sanguine (passage des larves par le cordon ombilical). Ce qui expliquerait la présence de vers adultes chez de très jeunes animaux.

Les larves infestantes peuvent se localiser ailleurs qu'aux tissus cités précédemment, notamment à la mamelle avec passage dans le lait. Le veau s'infeste alors dès les premières heures de sa vie en absorbant ces larves, lors de la tétée, qui donneront des vers adultes mûrs environ trois semaines plus tard.

4. Epidémiologie:

On constate dans tous les cas en milieu tropical que l'ascaridose est une affection géographiquement localisée et qu'elle ne s'étend pas malgré les déplacements d'animaux.

Ceci peut s'expliquer si l'on considère les modes de transmission précédemment cités.

Quelle part faut-il faire à chaque mode de contamination.

- Ante natale.
- Post natale.

D'après une statistique de Graber effectuée sur 125 veaux (Tchad 1958) on constate que 11,2 % des veaux âgés de moins de 18 jours (inférieure à la période prépatente) sont infestés. (Voir tableau ci dessous).

Classes d'age en jours.	Nombre d'animaux atteints.	Pourcentage
(0 - 2)	2	1,6
(2 - 7)	5	2,4
(7 - 18)	7	7,2
(18 - 40)	60	57,2

La majorité des animaux sont donc victimes d'une infestation durant la période périnatale, c'est à dire durant les jours où l'excrétion larvaire avec le lait est la plus importante.

La mobilisation des larves au niveau de la mamelle semble également liée à une modification de l'état hormonal de la mère.

La période d'infestation des femelles; le temps de survie, et le "stockage" des larves chez celles-ci sont des points encore inexpliqués à l'heure actuelle, pour T.vitulorum.

On peut considérer que l'infestation de la femelle se fait à un moment propice à la migration des larves jusqu'au foetus (placenta suffisamment développé), ou jusqu'à la mamelle.

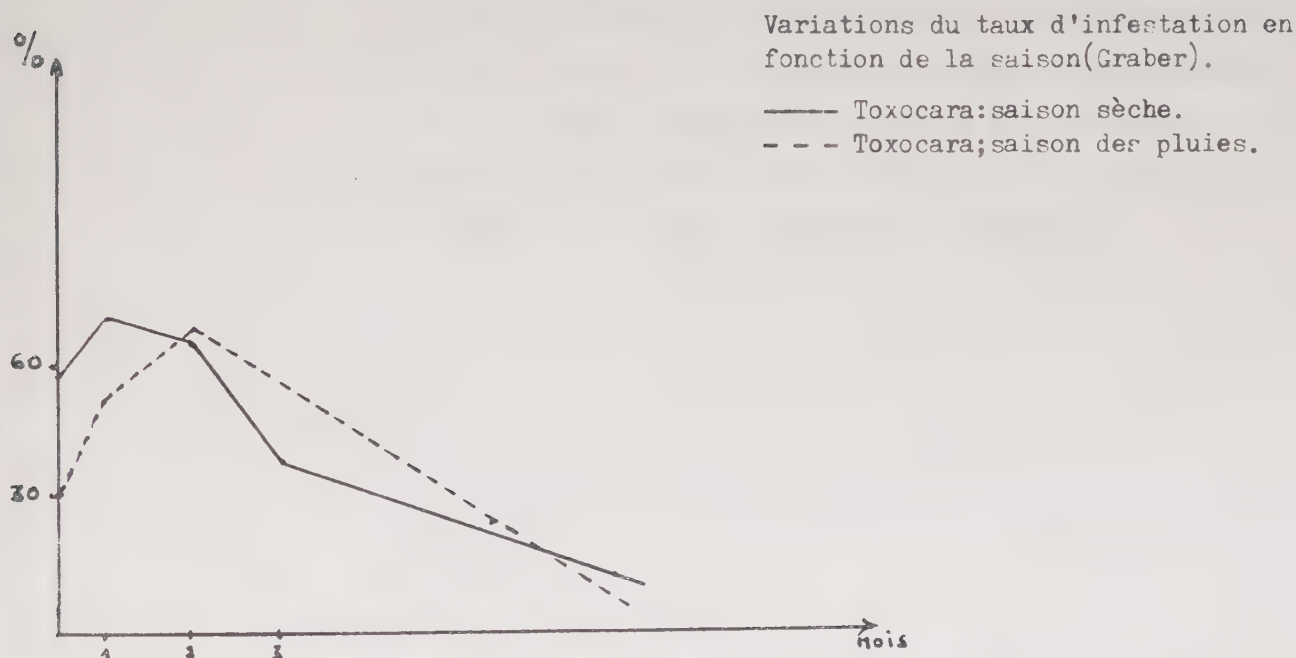
La contamination de la femelle peut donc se produire à n'importe quel moment de l'année: en milieu tropical les veaux naissent tout au long de l'année, et les formes infestantes sont très résistantes dans le milieu extérieur.

Les localisations géographiques précises de ce type d'infestation peuvent s'expliquer par le contact étroit et prolongé entre les femelles et les jeunes animaux. Ces derniers disséminant le parasite (formes adultes produisant des oeufs), se déplaçant peu.

On peut penser également que l'infestation des femelles n'est possible que lorsqu'un certain taux d'oeufs se trouve sur les pâturages. Ceci se vérifie d'ailleurs lorsque l'on a affaire à des élevages très confinés.

Cvetkovic (101) écrit: "L'intensité de l'infestation est plus grande chez les veaux de fermes qui n'ont jamais eu de néoascaridiose et en outre que les vers persistent plus longtemps chez ces veaux que chez les veaux déjà infestés".

Les modes d'infestation des veaux tendent à expliquer le peu d'influence qu'à le climat sur le taux d'infestation:



B - STRONGYLOIDES PAPILLOSUS :

I. Cycle de développement: (21)

Ce nématode vit dans l'intestin grêle des veaux, qui sont atteints avec une grande fréquence.

Le cycle de développement est particulier:

Les femelles parasites, parthénogénétiques, sont localisées à l'intestin grêle. Elles pondent des oeufs qui sont éliminés embryonnés dans les fèces. Ces oeufs éclosent en quelques heures dans le milieu extérieur pour donner une larve L1 rhabditoïde. Deux voies de développement sont alors possibles.

a. La larve L1 donne une larve L2 strongyloïde puis une larve L3 infestante qui passe chez l'hôte par voie trans cutanée ou

per os (par la lait lors de la têtée)

Par voie lymphatique puis sanguine la larve gagne le poumon où elle mue et donne L4, après passage dans les voies aérifères elle est déglutie. Elle se transforme en L5 puis en femelle adulte dans l'intestin.

b. La seconde voie:

La larve LI rhabditoïde réalise trois à quatre mues dans le milieu extérieur (les larves restant de type rhabditoïde) puis donne des adultes mâles et femelles. Il y a alors fécondation. Les oeufs résultants vont donner naissance à des larves LI et L2 qui sont de type rhabditoïde, puis L3 strongyloïde infestante. La larve L3 passe chez l'animal par voie per cutanée ou per os, et va donner une femelle adulte dans l'intestin.

2. Analyse du cycle:

a. L'oeuf:

Éliminé embryonné dans le milieu extérieur, il est très résistant (jusqu'à 40°C.). Son évolution demande une température élevée de 25 à 30°C.

b. Larves strongyloïdes:

Les larves ne sont pas engainées, et ont une faible résistance en milieu sec. L'insolation supprime leur mobilité en 1 à 2 heures. Elles sont également très sensibles aux variations de pH.

c. Infestation de l'animal:

L'infestation se réalise rapidement. En une période de 30 minutes à 72 heures le parasite se retrouve au niveau du poumon. En moyenne trois jours et demi après l'infestation on retrouve les larves L5 dans l'intestin grêle.

La période prépatente est courte, ce qui favorise les infestations.

3. Dynamique de l'infestation:

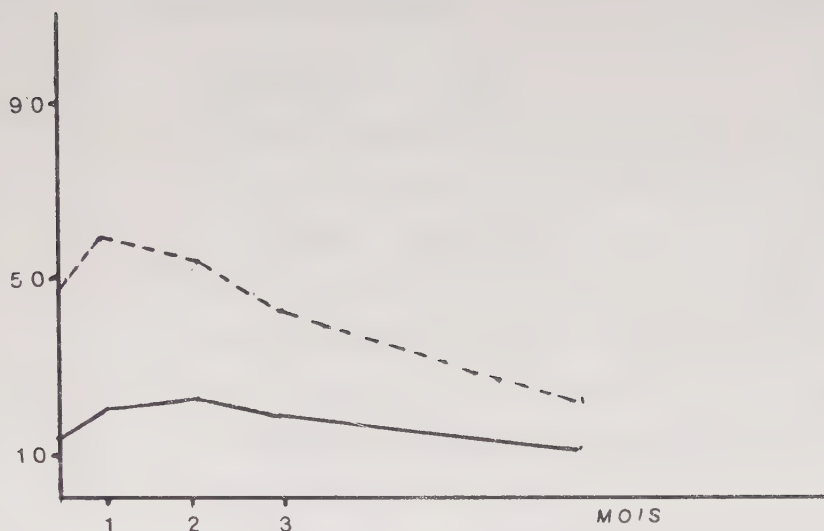
Le type de cycle décrit montre que les conditions tropicales en saison des pluies conviennent parfaitement au développement de ce parasite (chaleur et humidité).

L'influence des pluies sur le taux d'infestation étudié en RCA, est nette (Graber, Bouchet).

On note une augmentation importante du taux en saison des pluies.
(voir schéma suivant)

Variation du taux d'infestation en
fonction de la saison (Graber).

—— S. papillosum: saison sèche.
- - - S. papillosum: saison des pluies.



Les jeunes animaux surtout sont atteints. Ceci est sans doute du au mode de transmission transtégumentaire qui se réalise plus facilement chez les jeunes animaux à peau fine, qui ont des contacts prolongés avec leurs déjections. Lyons, Drunge et Tolliver (1970) montrent également la possibilité d'une infestation du jeune par le lait de la mère qui renferme des larves infestantes.

On peut constater que ce type d'infestation sévissant surtout en saison des pluies sera du point de vue sanitaire difficile à combattre.

C - STRONGLES :

Les autres espèces de trématodes peuvent être regroupées car leur type de développement est voisin.

I. Généralités:

Voir schéma n° 12 page 49.

* Strongles = Bursetomum phlebotomum; Haemonchus contortus; Cooperia pectinata; Cooperia punctata; Oesophagostomum radiatum.

Les vers adultes présents dans le tube digestif pondent des oeufs qui sont éliminés dans le milieu extérieur avec les fèces. Dans des conditions adéquates, les oeufs donnent naissance à une larve L1 qui subit deux mues pour arriver au stade L3 infestant. Cette larve passe chez un animal réceptif, dans le tube digestif duquel elle donnera un ver adulte.

2. Analyse du cycle:

a. Evolution de l'oeuf:

Cette évolution dépend étroitement de la température et de l'humidité. Une température de 28 à 30°C semble la plus favorable. De part et d'autre de cet intervalle il y a un ralentissement de l'éclosion des larves ou mort des oeufs. Le rendement larvaire peut varier dans des proportions importantes en fonction de la température (exemple: Pour Bunostomum 10 % à 35°C et 65 % à 25°C) (34). Généralement le rendement est faible à la température où le développement est le plus rapide.

L'humidité est le second facteur vital. Le rendement maximal en larves se situe entre 70 - 75 % d'humidité, (26) conditions réalisées dans des fèces fraîchement émises. Cependant Bunostomum peut se développer à 40 % d'humidité. (26)

La première phase du cycle exogène est donc soumise à des conditions strictes de milieu. Réalisées dans des fèces fraîches, ces conditions sont rapidement dégradées en milieu tropical hors des périodes de pluies. L'intervalle entre ces pluies ne doit pas excéder trois à quatre jours.

La survie des oeufs est variable en zone sahélienne:

- 24 heures en plein soleil.
- 60 - 72 heures en saison sèche et à l'ombre.
- 5 - 8 jours au début de la saison des pluies.
- 10 - 12 jours en pleine saison des pluies.

b. Evolution et résistance des larves:

La larve L1 à tube digestif fonctionnel, se nourrit de débris organiques inertes et de micro organismes. Elle est très peu résistante en milieu extérieur. Le passage au stade L2 se fait en quelques heures, et après une brève diapause, le stade L3 est atteint.

La larve L3 est beaucoup plus résistante, car protégée par la gaine de L2. Elle vit en autonomie grâce aux réserves lipidiques. Cette

CYCLE EVOLUTIF DES "STRONGLES".

Stade infestant.

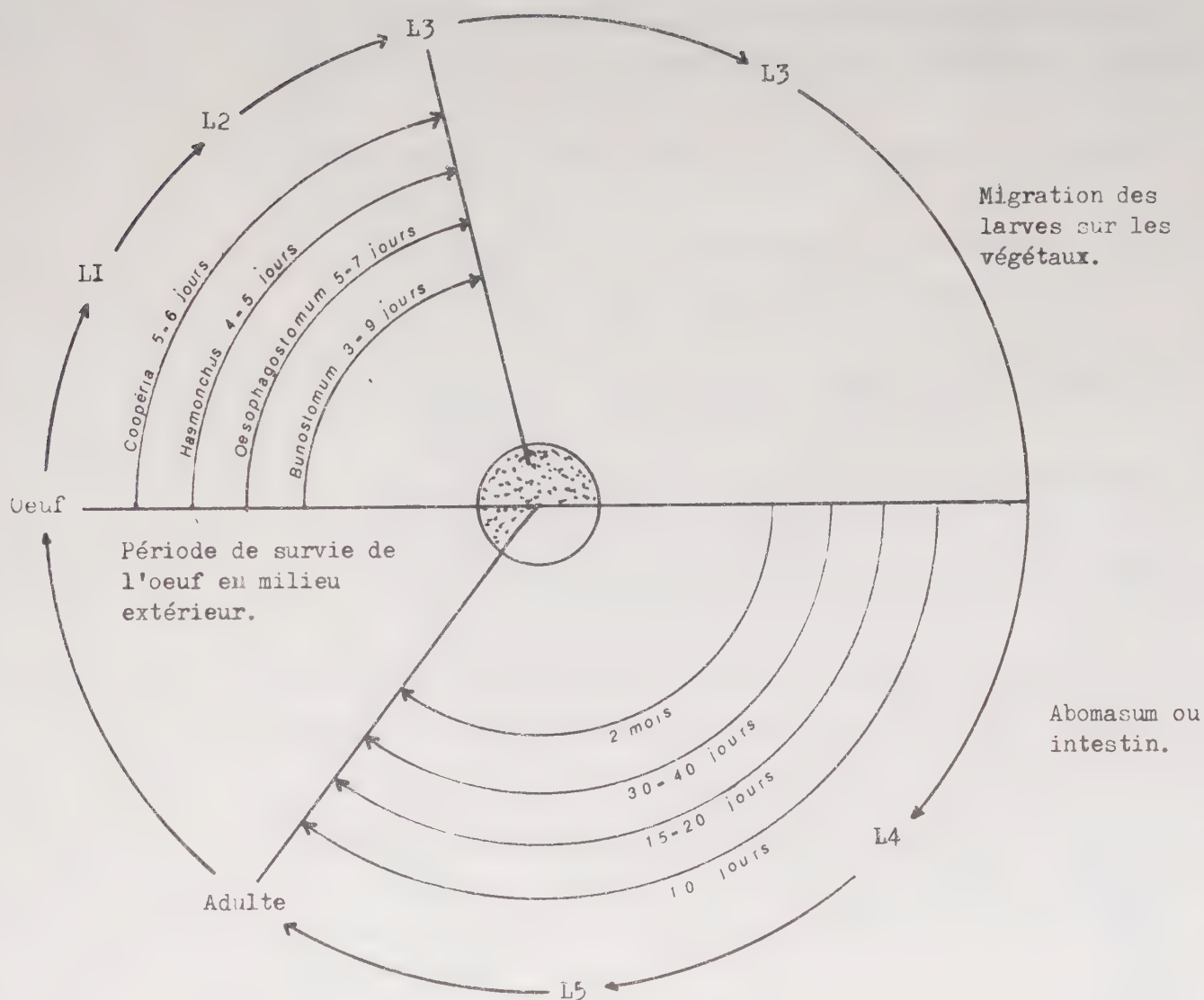


Schéma N° 12.

forme L3 est très mobile. La meilleure survie se situe à 100 % d'humidité pourcentage difficile à maintenir en milieu tropical.

L'insolation tue rapidement ces stades larvaires L3; par contre durant la saison des pluies la survie est plus longue. Dix pour cent des larves L3 (H. contortus) peuvent être retrouvées un mois plus tard (Dinnick 16).

Un point important à considérer est la mobilité (si le milieu est humide) des larves sur les végétaux. Mobilité qui conditionne l'infestation.

Les déplacements larvaires sont variables en fonction des espèces.

D'après Reinecke (82):

- Cooperia: très active. Se déplace sur une distance de 80 cm. autour des fèces, et jusqu'à 20 cm. de hauteur sur les végétaux.
- Haemonchus: Réalise des déplacements voisins de ceux de Cooperia, et peut monter à plus de 20 cm.
- Oesophagostomum: Migre jusqu'à 30 cm. dans l'herbe, mais ne dépasse pas 5 cm. en hauteur.
- Bunostomum phlebotomum: ne se retrouve pas sur les herbes, mais à proximité des fèces.

Il existe une périodicité des déplacements. En milieu tropical, on trouve des larves en position "haute" le matin et le soir surtout.

Reinecke classe ces espèces par ordre décroissant de résistance: Cooperia; Haemonchus placei; Oesophagostomum; Bunostomum.

Leur longévité est en moyenne d'une vingtaine de jours. Au delà de cette période, le pourcentage d'éléments infestants est très faible (inférieur à 10 %).

Les insectes jouent également un rôle important dans la diminution du nombre de larves au sein des fèces.

L'activité des insectes mêle le fumier au sol, enfouissant ainsi les formes parasitaires infestantes. Les insectes coprophages détruisent rapidement les bouses, provoquant ainsi la mort des éléments infestants.

3. Développement du parasite chez l'hôte, et dynamique de l'infestation:

La larve L3 pénètre dans le tube digestif de l'hôte réceptif où elle se désengaine. Il y a alors différentes possibilités:

a. Oesophagostomum radiatum:

Deux cycles sont possibles après l'infestation qui se réalise par voie buccale.

- Cycle normal de primo infestation:

Ce cycle à lieu en saison des pluies.

Les larves pénètrent dans la muqueuse intestinale (grêle,colon, coecum)muent en larves L4 (environ 8 jours) et repassent dans la lumière où elles muent une nouvelle fois et donnent la forme adulte.Ce cycle se rencontre chez les jeunes animaux lors de primo infestation.

- Cycle "allongé",de réinfestation:

Ce cycle dure de 4 à 6 mois.

Les larves L3 pénètrent dans le tube digestif des animaux en fin de saison des pluies(larves de réinfestation)et déterminent des réactions immunitaires(rôle antigénique de ces larves).

En pénétrant dans la sous muqueuse,la larve induit la formation de nodules globuleux,de taille variable(de 1 à 6 mm.).

Ces nodules renferment des larves L4 qui se trouvent à différents stades évolutifs (larve strongyliforme,ankylostomiforme,ou oesophagostomiforme).

Remarque:c'est à ce stade qu'apparait la maladie.

L4 ankylostomiforme



L4 oesophagostomiforme



D'après Marotel.

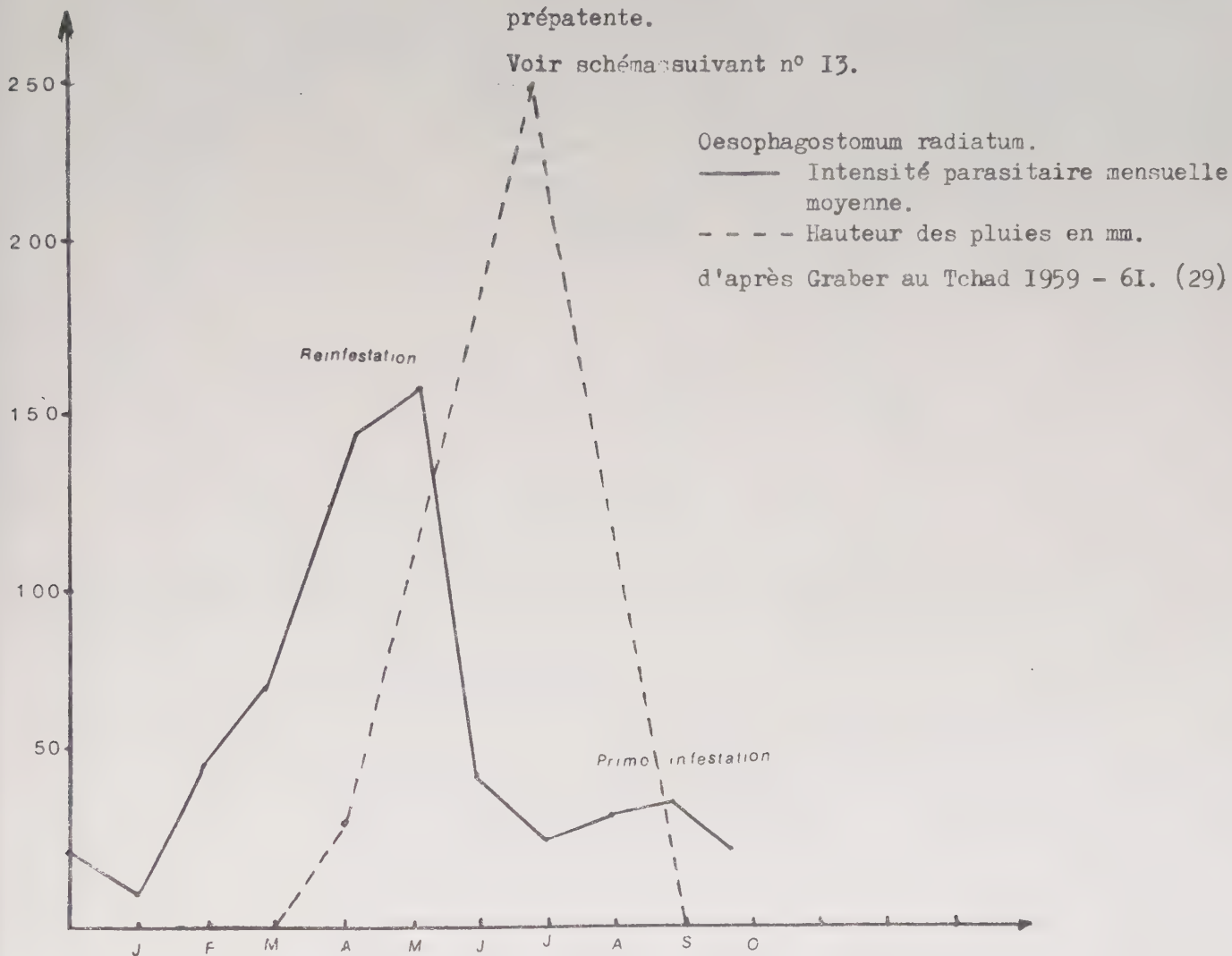
Après environ quatre mois ces larves quittent les nodules pour passer dans la lumière de l'intestin, où elles donnent des formes L5 puis des adultes murs qui vivent libres dans la lumière du gros intestin.

On a dans ce cas:

- . Une infestation de saison des pluies qui peut conduire à la maladie s'il s'agit de primo infestation massive.
- . Une réinfestation en fin de saison des pluies qui va s'extérioriser en milieu de saison sèche.

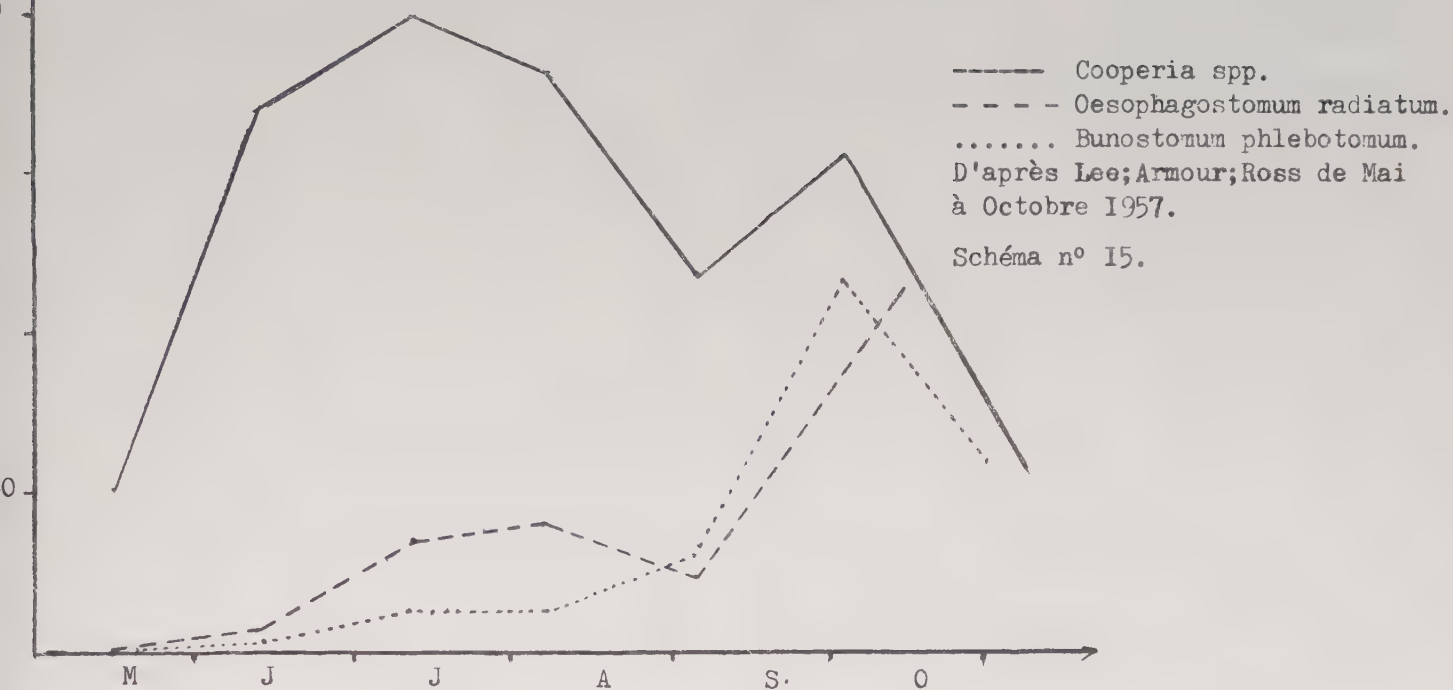
La maladie dans ce cas survenant bien avant la période prépatente.

Voir schéma suivant n° 13.



Ces observations sur oesophagostomum radiatum ont été faites dans divers pays et notamment au Nigéria (67,57) Voir schémas suivants: n° 14 et 15.





b. *Bunostomum phlebotomum*:

Au dessus de 40°C, aucune évolution larvaire n'est possible.

L'infestation se fait par voie buccale mais surtout par voie per cutanée et se réalise d'autant plus facilement que la peau de l'animal est fine.

Les larves L3 accomplissent une migration par les poumons puis arrivent au tube digestif au stade de L4, de II à 17 jours après l'infestation.

La forme adulte immature est atteinte trois semaines plus tard.

Les conditions de survie des formes exogènes étant réunies durant la période pluvieuse, il y a une augmentation nette du parasitisme à cette période. Voir schéma n° 15.

c. *Haemonchus contortus*:

Voir schémas n° 16, 17, 18. pages 55 et 56.

Le cycle est semi direct, avec un passage du parasite au stade L3 dans la paroi du tube digestif.

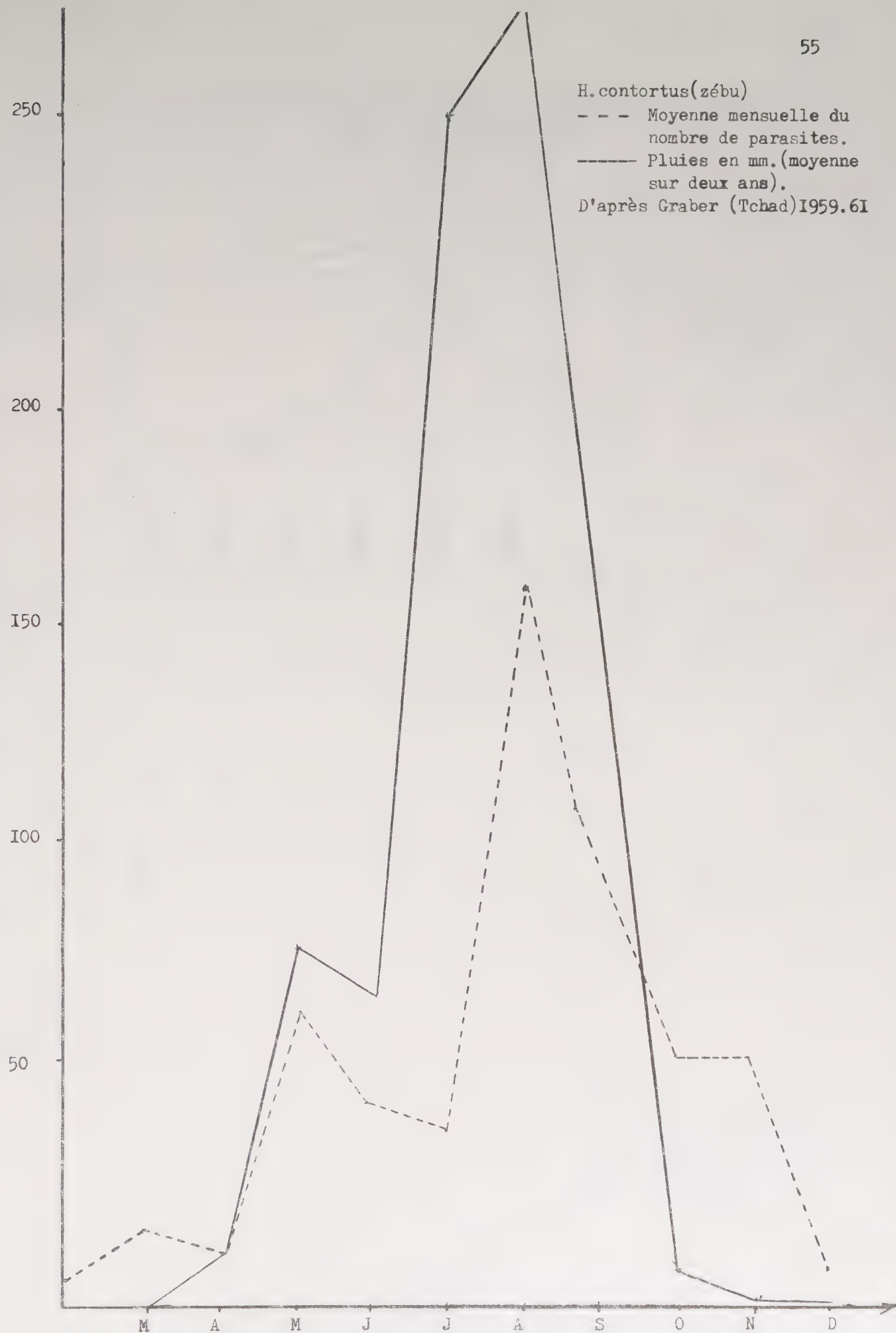
d. *Cooperia punctata* et *Cooperia pectinata*:

Le cycle de développement est celui décrit au chapitre C - Strongles, I. Généralités. (Voir page 48).

Les variations saisonnières du taux d'infestation sont mentionnées aux schémas n° 14 et 15.

Remarque:

Des phénomènes d'inhibition larvaires se produisent également en



H.contortus:variation du nombre d'oeufs éliminés par les bovins
durant la saison des pluies.
D'après Lee;Armour;Ross.

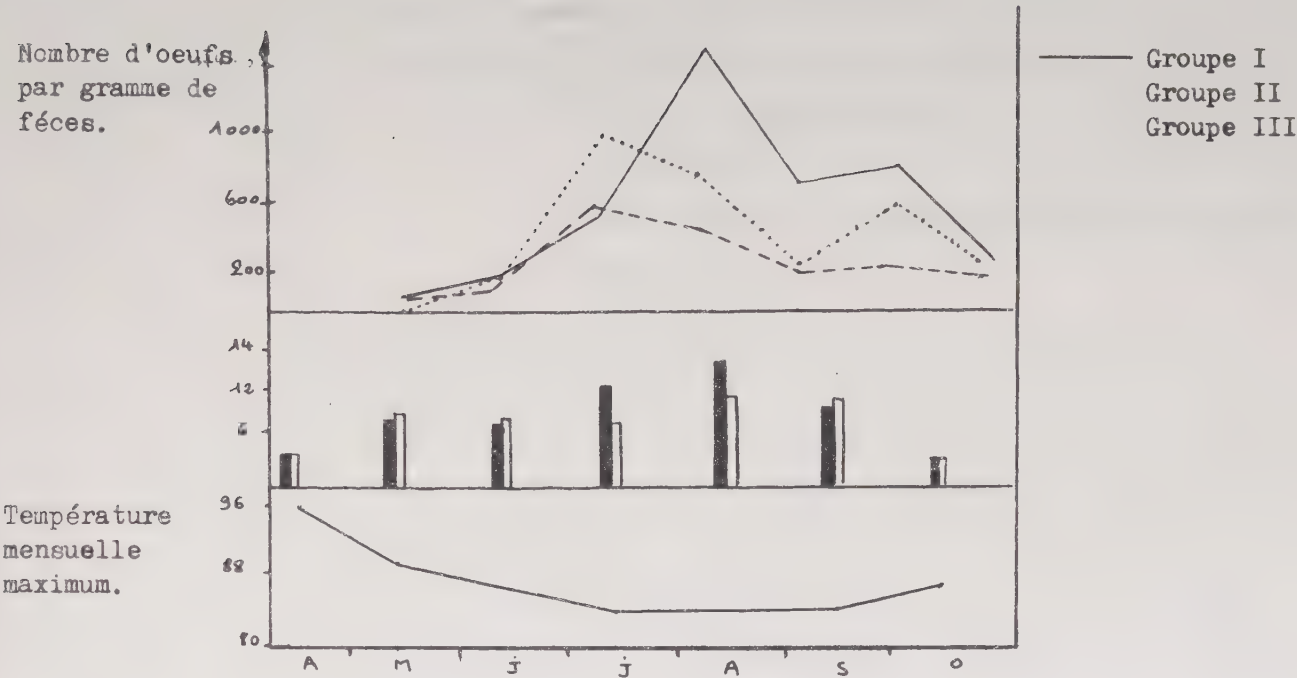


Schéma n° 17.

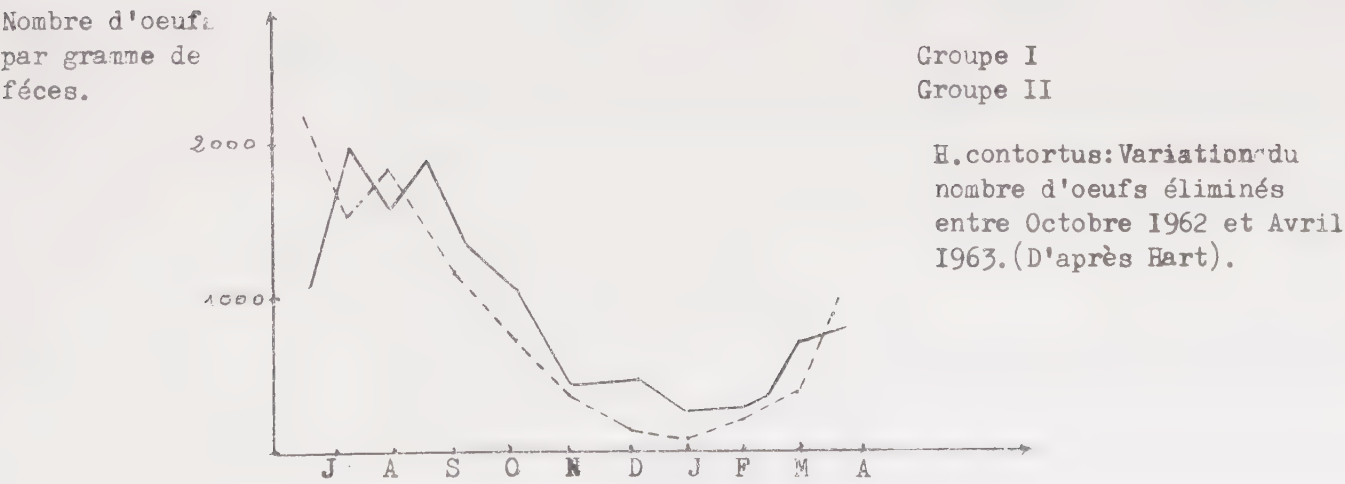
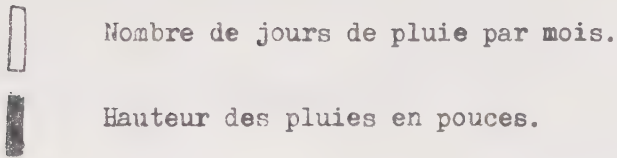


Schéma n° 18.

Afrique.

Au Niger, où le début des pluies est nettement marqué, Graber et Tager - Kagan (45) ont montré la reprise d'activité rapide de formes larvaires de Cooperia punctata et pectinata dès l'apparition des précipitations.

Ce phénomène est relevé par divers auteurs en:

- Afrique du Sud (Reinecke).
- Tchad (Graber).
- Nigéria (Hart): pour Haemonchus, Trichostrongylus, et Cooperia spp.

Si ce phénomène de diapause est encore mal connu, et si les conséquences sur les taux d'infestations ne sont pas encore déterminés, il convient d'en tenir compte dans l'établissement des plans de prophylaxie. Les larves reprenant simultanément leur activité, l'agression réalisée en fin de saison sèche sur des animaux affaiblis par une période de disette est dangereuse. Les larves donnant rapidement des adultes capables d'ensemencer les pâturages à une période favorable à la survie des formes exogènes.

Rappel des périodes d'infestation:

- Toxocara vitulorum:

- . Particularité de l'infestation par les femelles gestantes et allaitantes.
- . Le taux d'infestation n'est que peu influencé par le climat.

- Strongyloides papillosus:

- . Grande sensibilité aux conditions climatiques des formes exogènes.
- . Forte influence des précipitations sur le taux d'infestation.

- "Strongles":

- . Variations selon les espèces.
- . D'une manière générale il y a augmentation du taux d'infestation global lors de la saison humide (voir schéma n° 19), avec exception pour Oesophagostomum radiatum qui voit un pic en saison sèche.

Variations du taux d'infestation en fonction de
la saison. D'après Graber (RCA).

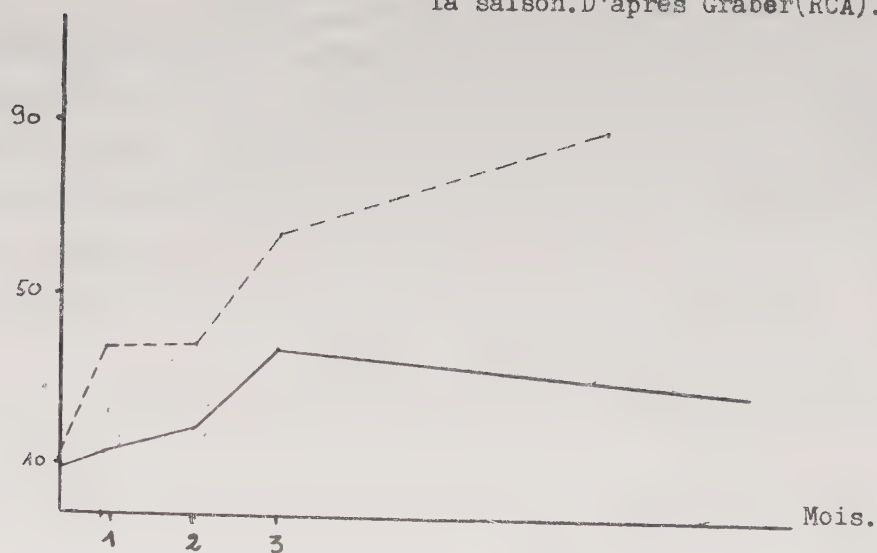


Schéma n° 19.

- "Strongles" saison sèche.
- - - - "Strongles" saison des pluies.

C E S T O D E S

La troisième classe de parasites que nous abordons, est celle des Cestodes. Si les infestations liées à ces parasites sont moins fréquentes et moins répandues que celles liées aux Trématodes et Nématodes, elles n'en demeurent pas moins importantes et surtout sur le plan économique, par les retards de croissance qu'elles provoquent.

Nous limiterons le sujet à l'étude des cestodoses inaginales.

I - I N V E N T A I R E D E S P A R A S I T E S R E N C O N T R E S E N

A F R I Q U E :

Parmi les différentes espèces de cestodes parasites de l'intestin grêle infestant les bovins africains, nous retiendrons les plus fréquentes qui appartiennent à l'ordre des Cyclophyllidea.

A. Famille des Anoplocephalidés:

Caractérisés par des pores génitaux marginaux, un scolex inerme et des anneaux beaucoup plus larges que longs.

Deux sous familles:

- Anoplocéphalinés:

Utérus persistant, oeuf avec appareil piriforme.

. Moniezia expansa.

. Moniezia benedeni.

- Thysanosominés:

Utérus remplacé par plusieurs organes parautérins. Oeufs sans appareil piriforme.

. Thysaniezia ovilla.

. Stilesia globipunctata.

. Avitellina centripunctata.

Ces différentes espèces se répatissent de différentes manières (cf. infra).

II - M O R P H O L O G I E :

Nous mentionnerons les caractères principaux des vers.

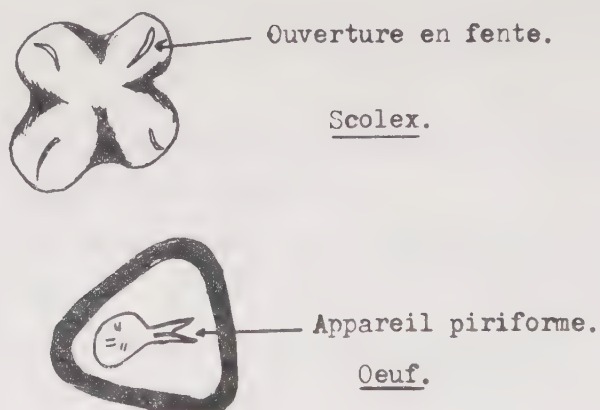
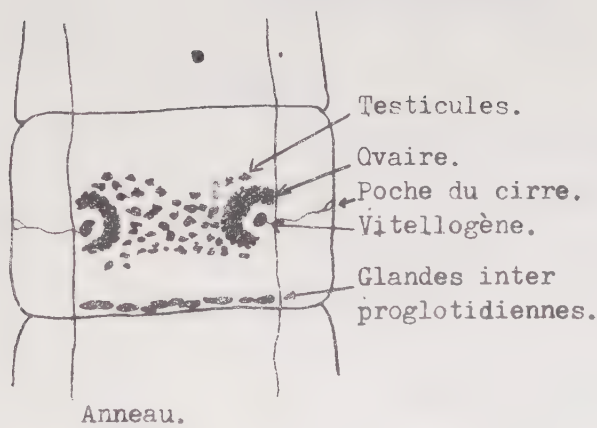
A. Moniezia expansa:

Adulte:

- C'est un cestode de grande taille, de 1 à 6 mètres de longueur, sur 1,5 centimètre de largeur.
- Scolex inerme porteur de quatre ventouses saillantes à ouverture linéaire.
- Appareil génital femelle dédoublé avec pores génitaux latéraux. Deux ovaires en fer à cheval, et testicules nombreux répartis dans le segment.
- Au bord postérieur de chaque segment, présence d'une rangée de glandes inter proglotidiennes.

Oeuf:

- Forme pyramidale (6 faces) mesurant 50 - 60 microns.



B. Moniezia benedeni:

Adulte:

- Morphologie voisine de Moniezia expansa, mais sa largeur maximale est de 2,5 centimètres.
- Ventouses à orifice sub circulaire.
- Glandes inter proglotidiennes regroupées dans la partie centrale.
- Forme subcubique de l'oeuf; taille de 80 à 85 microns.

C. Thysaniezia ovilla:

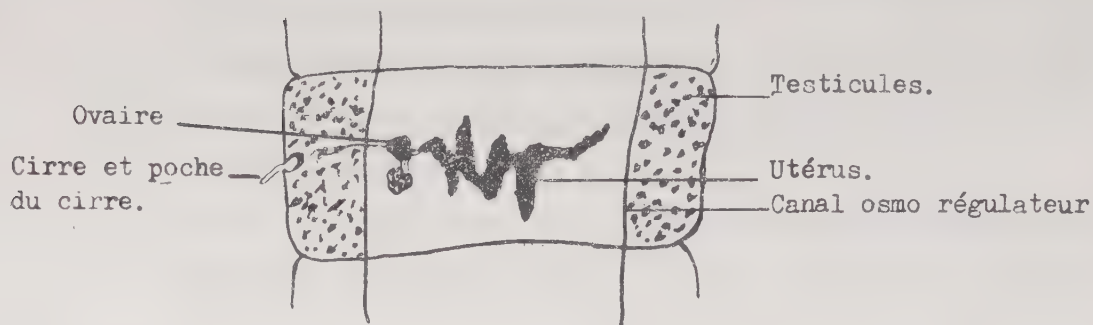
Adulte:

- Cestode long de 2 à 4 mètres, et large de 1,2 centimètres.

- Les segments mûrs portent un appareil génital simple, avec des pores génitaux irrégulièrement alternés.
- Utérus transversal sinueux, testicules nombreux situés latéralement. Segments mûrs avec environ 300 organes parautérins de 100 microns de diamètre.

Oeuf:

- Les oeufs sont petits et sphériques (22 -25 microns).



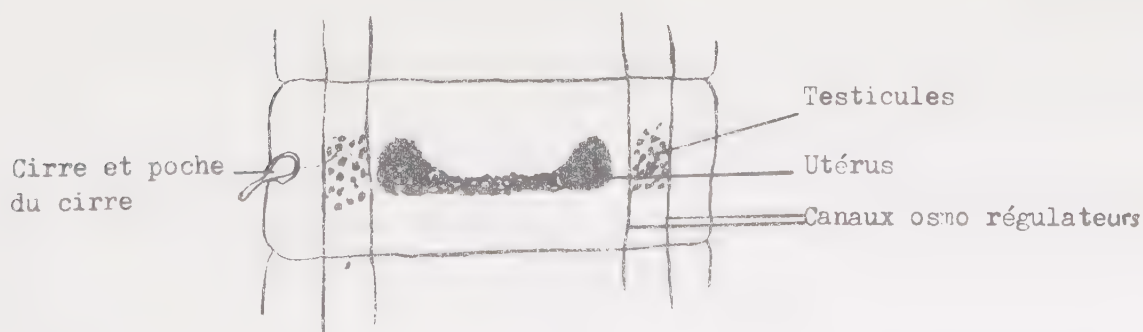
D. Stilesia globipunctata:

Adulte:

- Ver petit, qui mesure de 0,4 à 0,6 mètre de longueur sur 2 à 2,5 mm. de largeur, à segmentation peu marquée.
- Scolex globuleux (700 - 900 microns) portant des ventouses à ouverture ovale.
- Testicules peu nombreux, latéraux, distribués en deux champs. L'utérus est disposé transversalement en forme d'haltères. Dans les segments mûrs, il est remplacé par deux organes parautérins globuleux (450 microns de diamètre).
- Pores génitaux irrégulièrement alternés.

Oeuf:

- L'oeuf est fusiforme, et de couleur foncée. Il mesure 55 sur 25 microns.



E. Avitellina centripunctata:

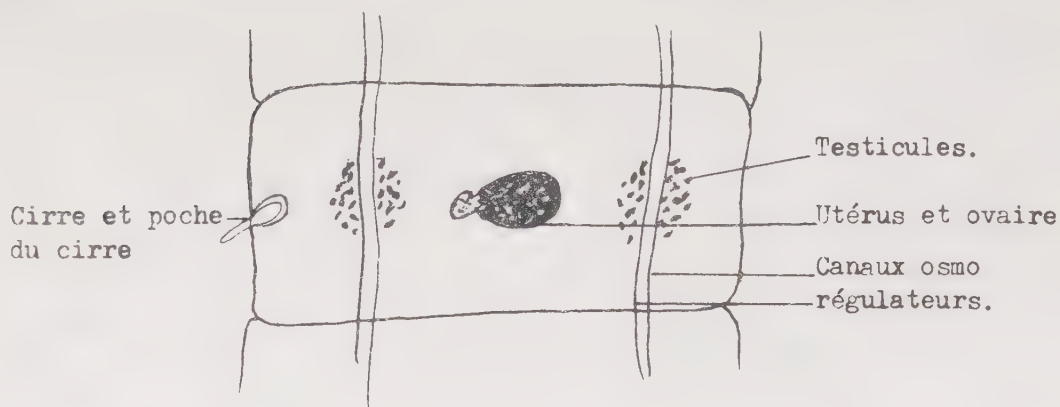
Adulte:

- C'est un ver de 1,5 à 2 mètres de long sur 2 à 3 mm. de largeur, à segmentation peu marquée.
- Scolex avec ventouses volumineuses (500 microns de diamètre) à ouverture circulaire.
- Testicules peu nombreux, latéraux et séparés en deux groupes par les canaux osmorégulateurs.
- Utérus transversal, sacciforme. Dans les anneaux mûrs, il est remplacé par un organe parautérin volumineux (600 microns, 1 mm. de diamètre).

Dans les anneaux mûrs cette succession d'organes parautérins apparaît macroscopiquement comme une ligne médiane foncée.

Oeuf:

- L'oeuf mesure de 25 à 35 microns sur 20 à 22 microns.



F. Stilesia hepatica:

Ver parasite des canaux biliaires, il est peu fréquemment trouvé chez les bovins dans la région qui nous intéresse.

III - R E P A R T I T I O N G E O G R A P H I Q U E :

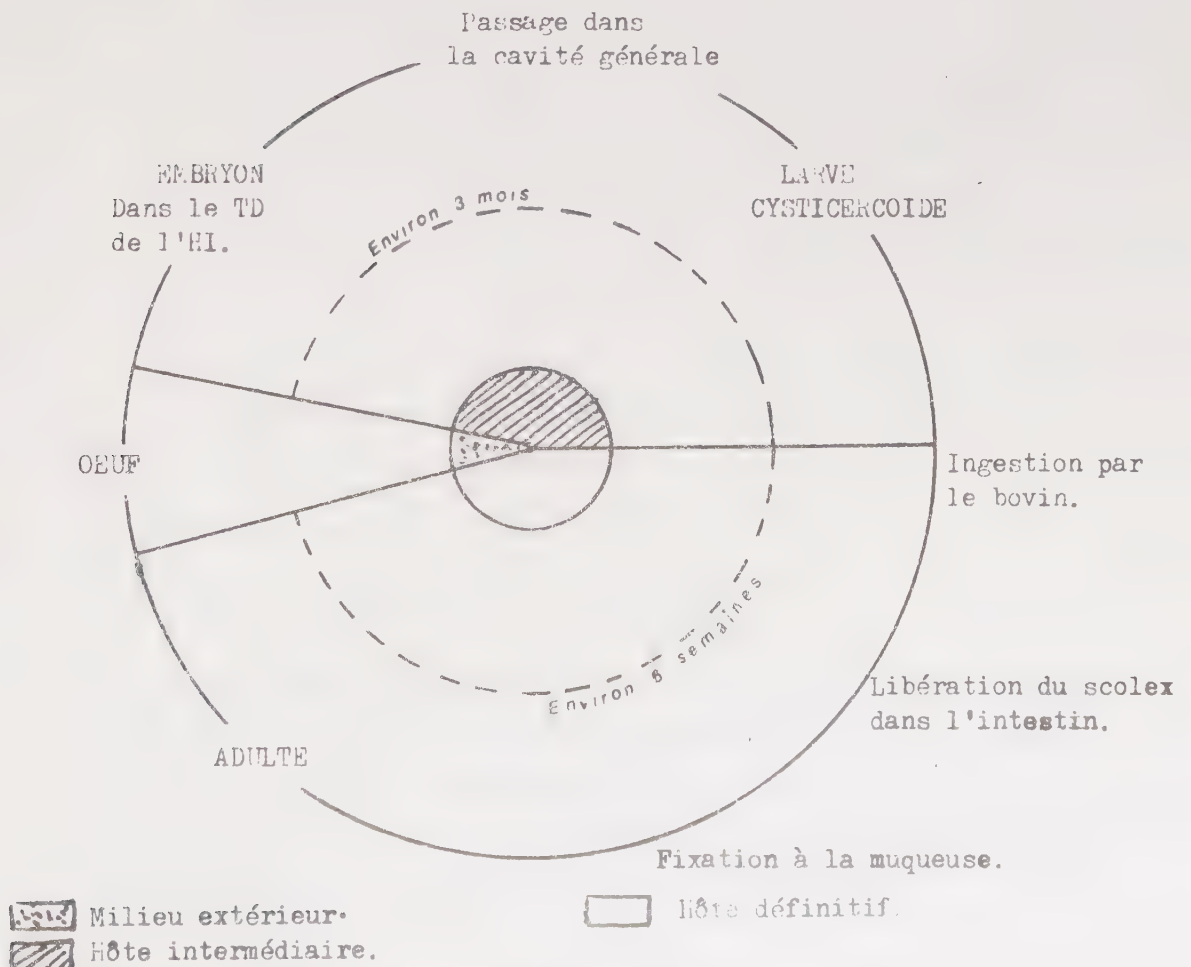
La répartition géographique de ces parasites est très particulière et est fonction des hôtes intermédiaires. (Voir infra).

IV - BIOLOGIE :

Les vers adultes que nous avons cités vivent dans l'intestin grêle des bovins, fixés à la muqueuse par leur scolex.

A. CYCLE EVOLUTIF :

Ce cycle de développement nécessite l'intervention d'un hôte intermédiaire tellurique qui est un acarien appartenant à la famille des Oribatidés. Les anneaux mûrs sont éliminés dans le milieu extérieur avec les fèces de l'animal. Les acariens qui sont souvent coprophages vont ingérer les oeufs. Dans le tube digestif de l'hôte intermédiaire, l'embryon est libéré, puis il passe dans la cavité générale où il va se transformer en larve cysticercoïde (180 - 220 microns de diamètre). Le cycle s'achèvera chez l'hôte définitif par ingestion des acariens infestés. Le jeune cestode sera libéré dans l'intestin grêle, où il se fixera à la muqueuse pour atteindre quelques semaines plus tard la taille adulte.



Analyse du cycle évolutif:

- Il n'y a qu'une seule phase libre dans le milieu extérieur. Il semble que la survie de l'oeuf soit brève en milieu sec (inférieure à un mois). Les oeufs sont détruits en 1 à 3 jours à la température de 45°C et en 20 - 25 jours à 30°C.

La lumière solaire jouerait grâce aux rayons UV une action inhibitrice sur le pouvoir infestant pour l'acarien.

- Chez l'hôte intermédiaire:

L'acarien renferme généralement entre une et trois larves qui se trouvent ainsi protégées. La durée de vie des larves correspond à celle de l'acarien, soit de 12 à 18 mois. Dans le milieu extérieur la larve est rapidement détruite.

Durant cette seconde phase, il y a formation de l'élément infestant pour le bovin. Cette évolution dure environ trois mois à la température de 25°C.

- Chez l'hôte définitif:

- . Formation de l'adulte:

La phase prépatente pour *M. expansa* est d'environ six semaines. La durée peut être plus ou moins variable selon les espèces, et les conditions de milieu. La longévité de l'adulte est mal connue, mais il semble que 3 à 4 mois soit une moyenne.

La formation de nombreux anneaux porteurs d'oeufs correspond à une phase de reproduction avec concentration des éléments infestants. La dissémination de l'espèce se fera par la libération des anneaux.

On constate donc que pour les cestodes l'intervention d'un hôte intermédiaire va être importante à considérer dans la dynamique de l'infestation.

B. DYNAMIQUE DE L'INFESTATION : (29,35,37)

Les renseignements précis nécessaires à tirer des conclusions sont insuffisants en ce qui concerne les cestodoses bovines en Afrique.

Les principaux travaux effectués sur ces parasitoses ont été réalisés dans les pays d'Europe de l'Est, et en URSS, ils paraissent donc peu utilisables pour étudier l'épidémiologie en milieu tropical.

Des travaux réalisés au Tchad permettent cependant d'avoir une idée de ce qui se passe dans une zone sahélo soudanienne (37), comprise entre les 8° et 15° parallèles.

a. L'hôte intermédiaire: (36,49)

L'hôte intermédiaire est un acarien oribatidé appartenant à l'ordre des sarcoptiformes, sous ordre des sarcoptoidea.

Cet acarien vit dans le sol, est de couleur sombre, et mesure de 0,5 à 1,5 mm. de longueur.

Biologie:

L'élevage d'acariens au laboratoire de Farcha (Tchad) a permis de donner quelques renseignements sur leur écologie en milieu tropical.

Ces acariens sont nombreux dans les couches superficielles, couvertes de feuilles mortes, dans les terrains ombragés, mais la présence de végétaux n'est pas indispensable.

Les acariens sont abondants dans les lieux plus ou moins humides. Les aires très ensoleillées, et les terrains cultivés sont dépourvus d'arthropodes.

Les acariens effectuent des déplacements verticaux dans le sol. Le matin, lorsqu'il fait encore frais, ils se localisent en surface; dès que la température augmente, ils s'enfoncent dans la terre jusqu'à une profondeur de 20 - 25 cm. Leurs déplacements horizontaux sont de très faible amplitude.

On constate que les conditions de survie des acariens sont liées à des valeurs précises de: température, humidité, et lumière; et que les variations tolérées sont limitées.

Il a été constaté que le "téniasis" bovin apparaît surtout en Afrique comme une affection des climats sahélo soudaniens, et sahélo sahariens (entre les 10° et 15° parallèles surtout). La thysanosesiose par exemple (Tchad) sévit plus fréquemment dans les régions sèches du Nord.

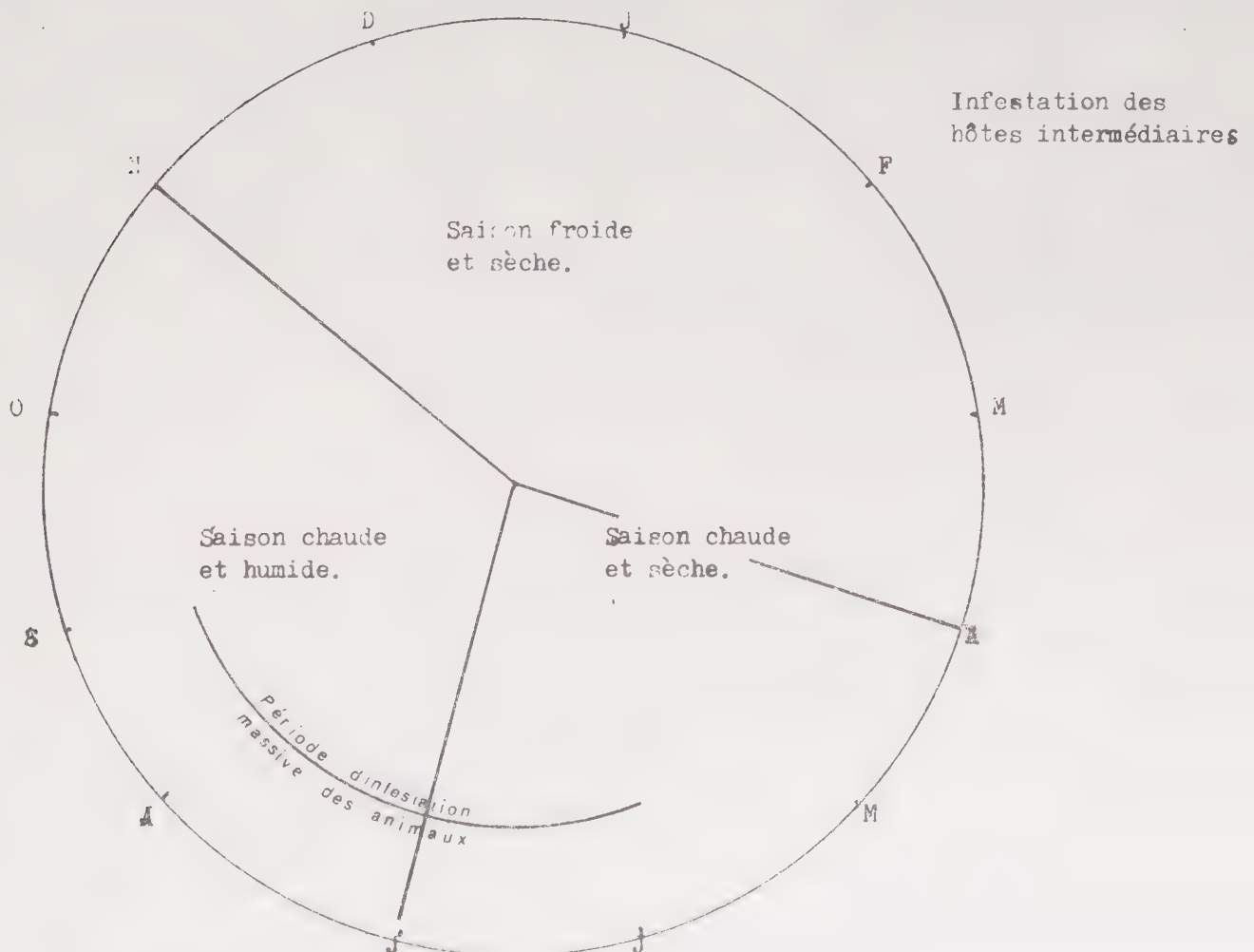
Les associations de cestodes chez un même animal sont rares. Certaines espèces d'hôtes intermédiaires seraient mieux adaptées à certaines régions, mais le déterminisme de ces répartitions n'est pas encore défini.

b. Le cestode chez l'animal:

L'examen des relevés faits dans les abattoirs montre que la thysanosiéose est une affection qui atteint un maximum durant la saison chaude et humide (été - automne) avec un niveau plus bas durant l'hiver. Le taux minimum apparaissant en saison sèche, d'Avril à Juin. On constate qu'un pic d'infestation apparaît au début de la saison des pluies. Ceci est d'autant plus net que l'apparition des pluies est bien tranchée. (Voir schéma n° 20 page 67).

On constate également un décalage dans l'apparition de ce pic selon le degré de latitude (plus tardif lorsque l'on remonte vers le Nord). La moniésiéose apparaît également avec les pluies, mais tombe à un taux assez bas le reste de l'année chez les jeunes animaux. Chez les adultes, le "téniasis" sévit à peu près toute l'année, avec des périodes de creux en Octobre et de Janvier à Mars.

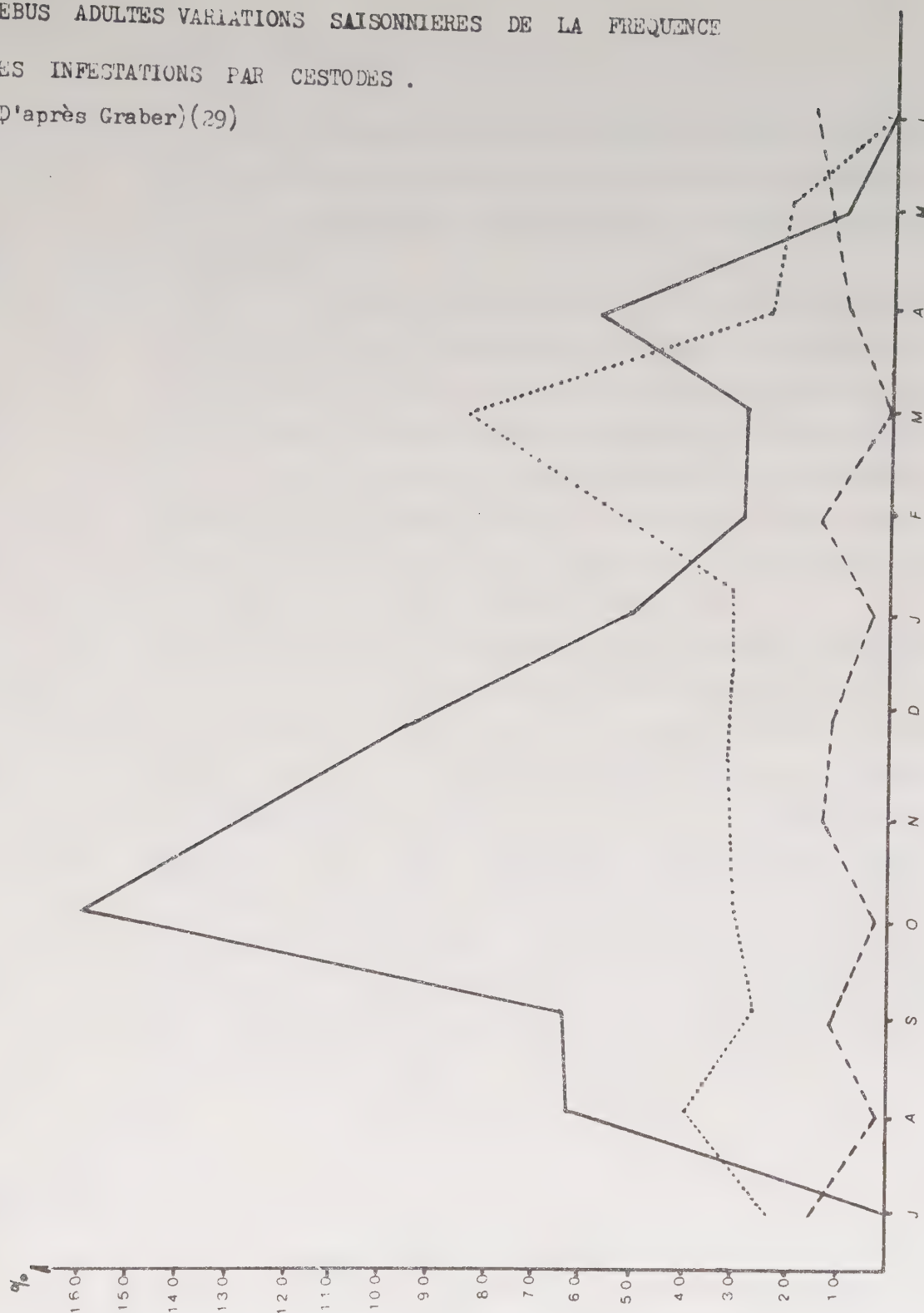
Schéma général:



ZEBUS ADULTES VARIATIONS SAISONNIERES DE LA FREQUENCE

DES INFESTATIONS PAR CESTODES .

(D'après Graber)(29)



T.Ovilla.(Batha 1953 - 59)

T.Ovilla.(Chari - Baguirmi 1960 - 61)

M.Benedeni.(Chari - Baguirmi 1960 - 61)

c. Essai d'interprétation:

Le maximum d'infestation chez les animaux, à lieu durant l'hivernage. La période prépatente étant de un mois et demi en moyenne, les animaux auront donc ingéré les acariens porteurs de larves cysticercoïdes dès la mi Mai.

Le taux d'infestation diminuant vers le mois d'Octobre on peut penser que ceci est dû: soit à une diminution importante de la population d'hôtes intermédiaires au début des pluies (conditions écologiques devenant par trop défavorables, les acariens s'enfoncent profondément dans la terre humide); soit à une modification du comportement alimentaire des animaux tel qu'il se produit en fin de saison des pluies (herbe abondante) qui correspondrait à une moindre absorption des éléments infestants vivants au ras du sol.

Considérant cela, on doit remarquer que l'infestation des acariens peut se produire à partir de la mi Février. C'est à dire à une période où les animaux porteurs de cestodes sont peu nombreux. Il faudrait donc penser que c'est durant cette période de l'année que la population d'acariens augmente pour expliquer le pic de cestodoses chez les animaux en Juillet. Cette augmentation du parasitisme pourrait également s'expliquer par les conditions alimentaires qui sévissent au moment de l'infestation (fin de saison sèche). En effet, à cette période, les ressources alimentaires sont très réduites, les animaux sont carencés, et ont tendance au pica, d'où absorption de résidus végétaux et d'acariens.

Conclusion.

Si l'on considère les cestodoses imaginaires, du moins pour une zone comprise entre les 8° et 15° parallèles, et les 10 et 20° de longitude, il ressort que nous avons affaire à une infestation de saison des pluies, avec un pic important au début de cette saison. La période la plus sèche de l'année est sans doute la période d'infestation des animaux.

DEUXIEME PARTIE

Dans cette deuxième partie, nous étudierons les variations du parasitisme chez les bovins; les facteurs provoquant ces variations; puis les effets de ce parasitisme sur la santé des animaux.

VARIATIONS ET EFFETS DU PARASITISME

I - LE PARASITISME CHEZ LES BOVINS :

A. Infestation en fonction de l'âge:

Les diverses observations sur le terrain montrent une certaine chronologie dans les types d'infestations:

1. Veaux: De 0 à 3 mois. Ce sont les infestations par Tôxocara vitulorum et Strongyloïdes papillosus qui prédominent, puis elles baissent brutalement à l'âge de trois mois.
2. Bouvillons: De 3 à 18 mois. Ce sont les "strongles" qui voient leur taux augmenter.
3. Adultes: Chez l'animal adulte, on assiste à une baisse du taux d'infestation par les "strongles", et à un développement du parasitisme à trématodes .

Ce type de distribution peut varier en fonction du lieu géographique. Les taux d'infestation sont plus élevés lorsque l'on se rapproche d'un climat guinéen, mais la règle générale reste celle là.

Il faut remarquer que les affections à cestodes atteignent les jeunes et les adultes et surtout durant les périodes humides.

B. Le polyparasitisme:

Voir schéma n° 21 page 70

On trouve un pourcentage élevé d'animaux polyparasités. Ce polyparasitisme peut être variable surtout dans les périodes de "transition", animaux âgés de trois mois et de 18 - 24 mois.

STRONGLES + TREMATODES + CESTODES

Toutes les combinaisons sont possibles. Il faudra donc, dans un lieu donné, effectuer un inventaire des espèces parasites, établir leurs proportions relatives afin d'adapter un traitement efficace.

Ce polyparasitisme peut être également dû à des coccidies chez les jeunes animaux. L'association *Ascaris* + *Strongyloïdes* + Coccidies est fréquente.

La coccidiose sévissant surtout en saison des pluies, va se développer facilement et d'autant plus gravement que les animaux sont débilités par les helminthes. (voir schéma n° 21)

Cette surinfection sera cause de pertes importantes, et il conviendra d'en tenir compte dans la prophylaxie des helminthoses.

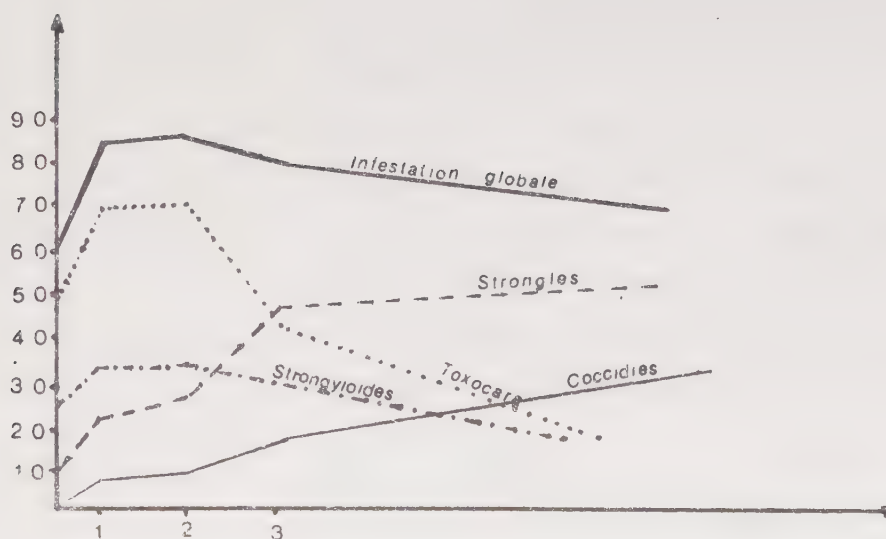


Schéma n° 21.

C. Influence des facteurs extérieurs:

I. Le climat:

Le climat joue un rôle important dans les infestations en milieu tropical. Il a un rôle direct et un rôle indirect.

a. Influence directe:

(29,34,35,57,58,67,81,84,101)

Le climat intervient par les précipitations dont l'intensité et le rythme fixent la survie des formes exogènes des helminthes, et donc les infestations.

De manière générale on peut distinguer:

- Zone sahélo soudanienne:

Les précipitations apparaissent brutalement, et à des époques relativement fixes dans le temps (Juin-Juillet)

Les strongyloses gastro intestinales commencent à se développer selon la latitude, de la fin Mai à Juillet. La fin de la saison pluvieuse entraîne une baisse de l'infestation.

Les cestodoses, se développent également à cette saison avec un pic au début de des précipitations. Cette région sahélienne étant favorable à la survie des acariens.

Les trématodoses apparaissent en fin de saison sèche, début de saison des pluies, les hôtes intermédiaires s'étant infestés à partir d'Octobre Novembre.

Dans les affections sévissant en saison sèche, il faut noter l'oesophagostomose de réinfestation. (Mars Avril).

La zone sahélo soudanienne présente également des micro climats qui seront favorables au développement de certaines espèces. C'est le cas pour Toxocara vitulorum et les trématodes (delta du Niger, lac Tchad).

- Zone guinéenne:

Dans cette zone, l'humidité est plus constante tout au long de l'année. Les infestations s'étaleront de Février à Octobre, avec des taux beaucoup plus élevés.

b. Influence indirecte:

- Le climat intervient par le biais de l'alimentation, en conditionnant la pousse des pâturages.

Les ressources alimentaires baissent régulièrement en quantité et qualité lors de la saison sèche, pour atteindre un niveau très bas à la fin de celle-ci. Les animaux sous alimentés globalement

et carencés en facteurs essentiels, sont alors d'autant plus sensibles au parasitisme résiduel de la saison humide précédente. Bien que les taux d'infestation soient bas à cette période de l'année, les dommages causés au bétail sont importants. Notamment par F.gigantica et Oesophagostomum radiatum.

- Le climat conditionne également l'existence d'hôtes intermédiaires, les précipitations modifiant favorablement des biotopes. La végétation sahélienne est favorable au développement des oribatidés; certaines plantes aquatiques sont plus favorables à l'installation de mollusques.

2. L'homme:

L'homme intervient par la modification de biotopes lors de pratiques culturelles essentiellement. (Aménagement de canaux d'irrigation; défrichage; feux de brousse etc...)

Il intervient aussi dans la mauvaise conduite des troupeaux par les bergers, et dans la conception d'unités d'élevage ("ranch").

II - PATHOGENIE ET SYMPTOMATOLOGIE : (21)

Les actions des parasites sont multiples.

A. Action traumatique et mécanique:

Cette action peut s'exercer à différents niveaux selon le parasite en cause.

- F.gigantica immature: migration dans le parenchyme hépatique.
- H.contortus; Oesophagostomum; Bunostomum à l'état larvaire effectuent une migration dans la paroi intestinale.
- Certains vivent fixés à la muqueuse. (H.contortus)

Ces actions se traduisent par une inflammation de la paroi du tube digestif, surtout au niveau de l'abomasum et de l'intestin grêle.

B. Action spoliatrice:

I. Sur le chyme:

Prélèvement de vitamines (groupe B), de minéraux (P, Ca)

et d'oligo éléments (Cu,Fe).

2. Sur le sang:

Haemonchus contortus et placei; Cooperia sp.; Fasciola spp.; Garnyerius sont hématophages.

Pour Haemonchus, la fuite du sang se produit pendant plusieurs minutes après le repas du ver; d'où un rôle anémiant accru.

Des spoliations conduisent à l'anémie par perte de sang, et déficit en éléments constitutifs. Ces phénomènes s'accompagnent d'un déficit de fonction des organes hématopoïétiques.

Ces spoliations ont des effets accrus en milieu tropical, les animaux étant en état de subcarence vitaminique.

C. Action toxique:

Cette action existerait pour Haemonchus et Bunostomum. Les toxines auraient une action neurotrophe perturbatrice de la régulation neuro hormonale et de l'hématopoïèse.

D. Perturbation des métabolismes:

- Des glucides:

L'abaissement du pH. de l'abomasum du à l'inflammation diminue la digestibilité des glucides.

Une hypoglycémie peut exister dans les infestations massives. Elle est due à une baisse d'absorption du glucose au niveau de l'intestin.

- Des protides:

. Diminution de la digestibilité.

. Elimination accélérée de l'azote lors des phénomènes entéritiques.

. Déséquilibre avec inversion du rapport albumines / globulines.

- Des lipides:

La perturbation peut provoquer des cétooses par dégradation incomplète des lipides.

- Minéraux; oligoéléments:

. Spoliation et perte de ces éléments lors des diarrhées, notamment du fer, du cobalt, du calcium et du phosphore.

- Vitamines:

. Spoliation des vitamines, surtout du groupe B.

E. Infections surajoutées:

- Maladies bactériennes.
- Coccidioses.

En milieu tropical, le polyparasitisme est fréquent. Aussi du point de vue clinique, nous retiendrons les grands symptômes suivants:

- Anémie:

Due à la spoliation du sang par les parasites; à une inhibition de l'hématopoïèse, une diminution de la longévité des hématies; et une incapacité de la moelle osseuse à compenser cette réduction de vie.

- Diarrhée:

Due à l'inflammation du tube digestif, et aux modifications du pH. abomasal.

- Mauvais état général:

. Etat de maigreur, avec oedèmes de cachexie en liaison avec l'inversion du rapport albumines / globulines.

Ces signes sont constants et peu spécifiques. D'autres symptômes peuvent apparaître tels que difficultés locomotrices, troubles pulmonaires ou cutanés, avortements.

III - LÉSIONS :

On constate à l'autopsie l'existence de lésions générales non pathognomoniques: lésions liées à l'état de dénutrition surtout.

Des lésions locales existent et diffèrent selon les parasites en cause:

A. "Strongles":

Lésions localisées à la paroi de l'abomasum: ulcérations circulaires, gastrite nodulaire, gastrite oedémateuse.

Pour l'oesophagostomose les lésions du gros intestin sont plus caractéristiques, les nodules centrés sur les larves sont constitués par une réaction inflammatoire de la paroi intestinale. Ils apparaissent noirs lorsqu'ils sont jeunes, de la taille d'un grain de plomb de chasse. Cette coloration est due au pigment résultant de la dégradation locale de l'hémoglobine. Ces nodules dégénèrent ensuite, et l'évolution se fait vers la caséification et la calcification.

Ils sont alors blanchâtres et de taille variable (de 1 à 6 mm.).

B. Cestodes:

Les lésions générales sont celles de l'anémie et de la cachexie (oedèmes discrets).

Les lésions locales sont celles d'une inflammation plus ou moins importante de l'intestin grêle. Dans l'affection aiguë des lésions hémorragiques peuvent exister.

La présence de vers volumineux dans l'intestin confirme la suspicion.

C. Trématodes:

- Fasciolose:

Sévissant sous la forme subaiguë.

On peut observer des lésions de cirrhose atrophique, avec hypertrophie et épaissement de la paroi des canaux biliaires qui contiennent des parasites en abondance. (canaux biliaires en "tuyau de pipe").

- Dicrocoeliose:

Lésions d'hépatite traumatique avec lésions de périhépatite fibreuse. Apparaissent également des lésions de cholangite chronique. A la coupe les canaux biliaires laissent échapper un magma noirâtre contenant de nombreux parasites.

D. Paramphistomose:

- Paramphistomose duodéno abomasale:

La muqueuse de ces organes est littéralement tapissée de parasites.

Les lésions sont de type inflammatoire aigu à caractère catarrhal, la muqueuse est souvent revêtue d'un exsudat muco sanguinolent. Sous cet exsudat la muqueuse est épaissie, infiltrée, congestionnée avec des pétéchies et des foyers de nécrose.

La sous muqueuse peut être le siège de lésions traumatiques de térébration due à la pénétration des jeunes paramphistomes.

- Paramphistomose des pré estomacs:

Les parasites sont fixés en très grand nombre à la base des papilles du rumen, et dans les mailles du réticulum.

Les muqueuses sont infiltrées et la couche cornée est détruite.

TROISIEME PARTIE

Les deux premières parties fixent les données, voyons quelles utilisations nous pouvons en faire pour établir des moyens de lutte.

LES MOYENS DE LUTTE

1 - GENERALITES : JUSTIFICATION DE LA LUTTE CONTRE LES PARASITES GASTRO INTESTINAUX .

En milieu tropical, les animaux sont souvent atteints d'un polyparasitisme qui (associé aux mauvaises conditions de milieu) est la cause de pertes directes et indirectes importantes pour l'élevage.

Les pertes directes (mortalité), imputables au parasitisme peuvent être chiffrées tandis que les pertes indirectes (baisse de rendement) sont beaucoup plus difficile à exprimer.

A. Pertes directes:

Ces pertes affectent surtout les jeunes animaux de 0 à 6 mois, et sont en grande partie dues à l'association Neoscaris vitulorum - Strongyloïdes papillosus.

- Bouchet et Graber (7) en République Centrafricaine estiment que ces pertes touchent 20 % des veaux.
- Daynes et Bouchet (13) à Madagascar montrent que 90 % des veaux entre 1 et 3 mois sont parasités. Le traitement précoce des animaux amène une réduction de la mortalité de 25 %.

B. Pertes indirectes:

Ces pertes sont les retards de croissance et la baisse de la production laitière.

- Graber (Tchad) met en évidence les gains de poids réalisés sur des zébus après traitement au Tétramisole (39) Voir schéma n° 22. Page 77.
- De même, il montre l'avantage d'un traitement au thiabendazole (28).
- Voir tableau, page 77

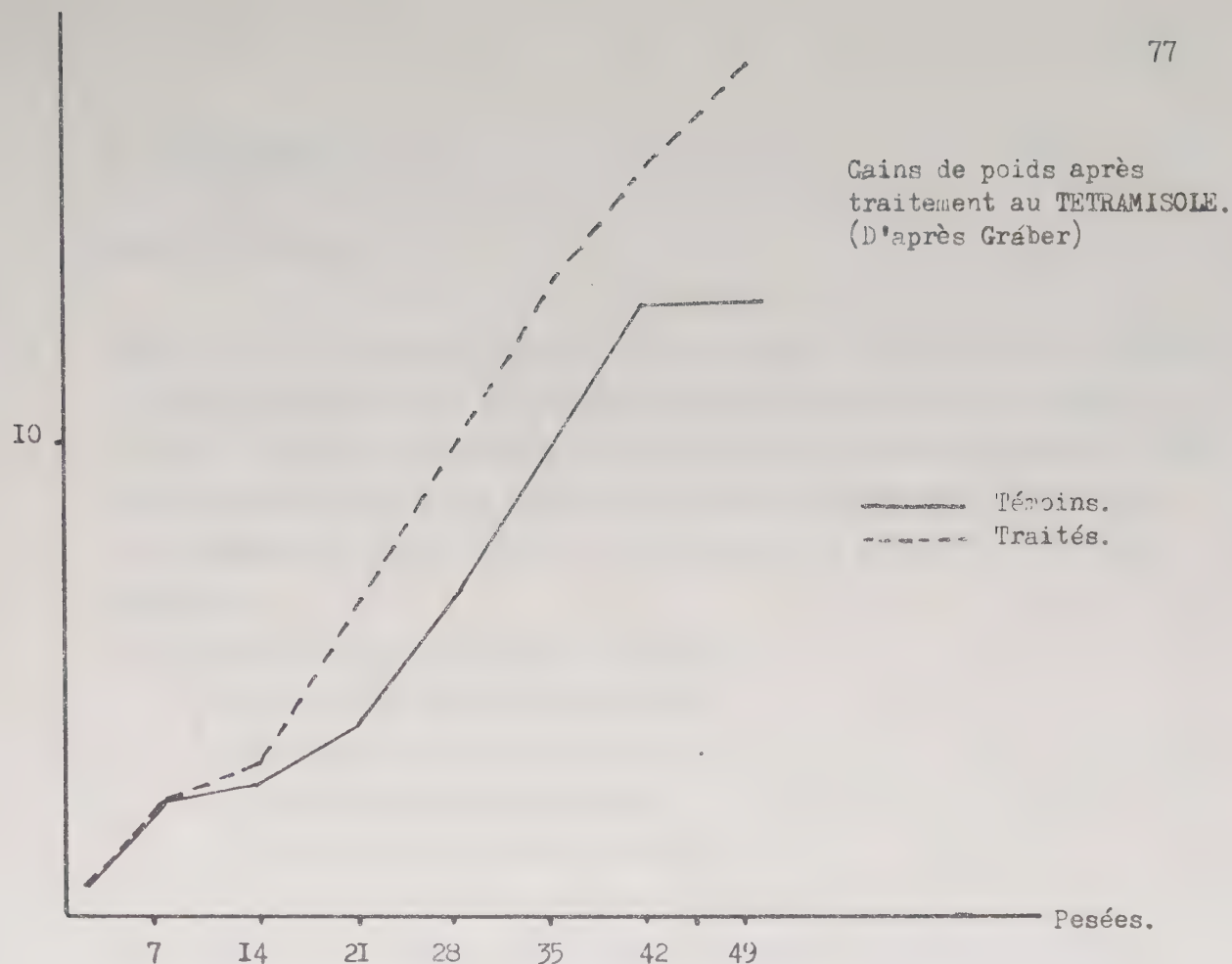


Schéma n° 22.

	Poids moyen au moment du traitement 18.1.1964	Poids au 10.4.64	Gain de poids en kg.	Différence en faveur des animaux traités
Lot traité au thiabendazole 70 mg/kg.	120,6	138,5	17,9	17,8 kg.
Lot témoin (non traité)	135,2	135,3	0,1	

De nombreux autres auteurs montrent également (dans des milieux différents l'effet positif du traitement des animaux. (78,79).

Il convient donc de passer en revue les différents composés anthelminthiques.

II - LES ANTHELMINTHIQUES :

A. Antidistomiens:

Nous évoquerons dans ce chapitre les principaux antidistomiens actuellement utilisés. Ne seront pris en considération que les produits ayant fait l'objet d'études d'activité en milieu tropical. En effet, l'emploi d'anthelminthiques dans ces conditions particulières s'avère souvent délicate, et notamment en saison sèche où les animaux sont en mauvaise condition physique.

Les divers produits utilisés font partie:

- Des dérivés de la salicylanilide.
- Des dérivés du diphénylsulfure.
- Des dérivés du nitrophénol.
- Des dérivés des organo phosphorés.
- Du tétrachlorure de carbone déttoxifié.

Pour chaque produit nous citerons les principaux caractères, et particulièrement les caractères négatifs qui en milieu tropical peuvent faire de ces composés chimiques des produits dangereux pour la santé des animaux ou de l'homme.

DERIVES DE LA SALICYLANILIDE

I. Niclofolan: (42)

Dinitro 3,3' dichloro 5,5' dihydroxy 2,2' salicylanilide.

Bilevon R et N; Divian (ND).

Ce produit est présenté sous forme de comprimés de 2,5 g. renfermant 300 mg. de principe actif. L'administration ne nécessite pas une mise à la diète préalable des animaux.

L'action de ce produit ne se manifeste que sur *F. gigantica*. Les formes immatures peuvent être atteintes mais la posologie à utiliser (voir tableau infra), si elle ne présente pas de dangers sur les animaux jeunes et en bonne santé, est au contraire dangereuse pour les animaux âgés ou en mauvaise condition. (Les phénomènes toxiques peuvent apparaître à 5 mg/kg). L'emploi de cet antidistomien devra s'accompagner de la plus grande prudence.

Dès le troisième quatrième jour suivant le traitement, les douves sont tuées, mais les oeufs ne sont pas atteints par l'anthelminthique.

L'expulsion des douves mortes est complète vers le 11^e - 12^e jour

après le traitement, il conviendra donc de mettre les animaux traités sur un nouveau pâturage après ce laps de temps.

. Avantages:

Administration per os; présentation sous forme de comprimés.

. Inconvénients:

Toxique à faible dose (tolérance: 2 à 4 fois la dose thérapeutique); principalement utilisable chez les jeunes animaux.

Atteint F.gigantica et très irrégulièrement Paramphistomum.

2. Oxyclozanide: (86)

Pentachloro 3,3',5,5'dihydro 2,2' salicylanilide.

Zanil; Diplin (ND).

Se présente comme une poudre cristalline blanche, utilisable sous forme de suspension aqueuse. La forme commerciale renferme 3,4 % de principe actif, que l'on administre par voie buccale.

A la dose thérapeutique, ce produit n'est pas dangereux, et son activité s'exerce sur F.gigantica (immatures et adultes) sur les Paramphistomes mûrs de la panse.

Les Fasciola sont tuées rapidement mais leur élimination demande environ une semaine, cinq à six jours suffisent pour l'élimination des Paramphistomes.

Il conviendra donc de prendre ces facteurs en considération et de ne mettre les animaux sur de nouveaux pâturages que 10 jours après le traitement.

. Avantages:

Activité sur F.gigantica et Paramphistomes mûrs; bonne tolérance (5 à 6 fois la dose thérapeutique); diète non nécessaire.

. Inconvénients

La dose nécessaire pour atteindre les Fasciola immatures est trop voisine du seuil toxique; difficulté d'administration d'une forme liquide.

3. Bromo salicylanilide:

Mélange à parties égales de Dibromo 4',5 salicylanilide et de Tribromo 3,4',5 salicylanilide.

Hilomid; Mitenyl; Nitreman (ND).

Se mélange se présente sous forme de poudre blanche renfermant 90 % de principe actif. Il s'administre per os dans de l'eau et sans mise

à la diète préalable. L'activité et la concentration du produit dans l'organisme est fugace (16 heures).

L'activité du produit s'exerce vis à vis de F.gigantica adulte surtout, des paramphistomidés et gastrothylacidés adultes de la panse. Cette activité s'étend à des cestodes (Th. ovilla) et quelques nématodes (B.phlebotomum; O.radiatum adultes; H.contortus) de manière variable.

Les accidents toxiques apparaissent avec une dose de 150 mg / kg. ce qui représente de 3 à 4 fois la dose préconisée.

L'élimination des vers se fait en 5 jours environ, d'où un intérêt lorsque l'on a à traiter des animaux dans des parcs qui ne se prêtent pas à une contention prolongée.

. Avantages:

Actif sur F.gigantica, sur les paramphistomidés et gastrothylacidés adultes; également sur certains cestodes et nématodes; diète non nécessaire.

. Inconvénients:

La forme administrable est liquide (risques d'erreur dans la préparation ou la posologie); n'atteint que les trématodes adu

4. Rafoxanide: (93)

3,5 - Diiodo - 3' chloro - 4' - (p-chlorophénoxy)-salicylanilide.

Ranide (ND).

Ce produit s'administre également par voie buccale, sans diète préalable sous forme d'une suspension à 3,03 %.

Les douves de 8 semaines sont atteintes à la posologie de 20 mg / kg. dans une proportion de 98,5 %. Cette dose représente 2,6 fois la dose thérapeutique nécessaire à tuer les douves âgées de 16 semaines.

A la dose de 15 mg / kg., le produit est actif sur les paramphistomes de la panse.

Les dangers sont limités avec l'emploi du Rafoxanide, la tolérance est bonne aux doses utilisées.

. Avantages:

Bonne tolérance; les F.gigantica immatures peuvent être atteintes.

. Inconvénients:

S'administre par voie buccale sous forme liquide; peu actif sur les paramphistomes.

DERIVES DU DIPHENYLSULFURE

1. Bithionol sulfoxyde: (50,53,54)

Bis (2 hydroxy 3,5-dichlorophényl sulfate).

Bitin S; Disto 5; Neodistol; Trémadex (ND).

Le médicament se présente sous l'aspect d'une poudre blanche renfermant 60 % de principe actif il est administré à " la bouteille " sous forme de suspension, ou de comprimés.

A la dose de 40 mg. / kg. les parasites âgés de 8 à 13 semaines ne sont éliminés que dans une proportion de 90 %.

Les parasites de moins de 8 semaines peuvent être éliminés avec des doses entre 40 et 60 mg / kg.

Les parasites plus âgés sont totalement détruits à cette posologie.

Le risque d'intoxication apparaît avec six fois la dose préconisée, ce qui permet l'emploi de ce produit en milieu tropical sans danger.

Son activité se manifeste à l'égard de F.gigantica et des paramphistomidés adultes aux doses de 30 et 40 mg / kg.

. Avantages:

Actif sur F.gigantica et paramphistomidés; tolérance excellente; présentation sous forme de comprimés.

. Inconvénients:

Bien que les douves soient tuées en 48 heures, la ponte peut se poursuivre durant une dizaine de jours, d'où nécessité de respecter ce délai avant l'utilisation de paturages neufs.

DERIVES DU NITROPHENOL

1. Nitroxynil: (55)

Iodo-3 hydroxy-4 nitro-5 benzonitrile.

Dovénix; Trodax (ND).

Ce produit est utilisé en injection sous cutanée.

Utilisé à la dose de 10 mg / kg, les F.gigantica adultes sont tuées.

Les formes jeunes (40 jours) sont éliminées à la dose de 20 mg / kg.

Cette posologie doit être utilisée avec discernement car les animaux en mauvais état peuvent en souffrir, bien que le coefficient de tolérance soit de 5.

Les autres trématodes ne sont pas détruits, cependant à la posologie indiquée, certains nématodes (B.phlebotomum; O.radiatum adulte; H.contortus) sont éliminés.

. Avantages:

Actif sur F.gigantica immatures.

. Inconvénients:

La voie d'administration ne peut être vulgarisée au niveau des éleveurs; activité nulle sur les trématodes du rumen; utilisation délicate sur des animaux en mauvais état.

TETRACHLORURE DE CARBONE DETOXIFIE

Il s'agit du tétrachlorure de carbone détaché par un antioxydant, le N.N' Diphényl p-phénylène diamine (DppD) s'administrant en injection sous cutanée. (2,52,99)

Axol (ND).

A l'heure actuelle, ce produit n'a pas encore été utilisé en milieu tropical sur F.gigantica.

Les essais réalisés sur des moutons et des lapins (Turpin, Banting) montrent une efficacité identique à celle du tétrachlorure de carbone simple.

Il conviendra de suivre l'avenir de ce produit qui sera d'un prix de revient faible, critère important pour les traitements de masse en milieu tropical.

DERIVES DES ORGANOPHOSPHORES

I. Bromophénophos: (5I)

Phosphate diacide 2 (4-4', 6-6' tétrabromo 2' hydroxybiphényle).

Actif sur F.gigantica de plus de 100 jours à la dose de 10 mg / kg.

Ce médicament s'administre per os à la " bouteille ". La toxicité apparaît avec 50 mg / kg. (mort de l'animal).

Parmi les strongles l'activité s'exerce seulement sur O.radiatum adulte et mûr.

L'emploi d'un organo phosphoré dans les traitements de masse présente des dangers (animal recevant par accident deux fois le traitement).

B. Cestodicides:

Comme pour les antidiostomiens nous parlerons des principaux cestodicides utilisés et essayés en milieu tropical.

1. Bithionol sulfoxyde:

Les principales caractéristiques de ce produit, et les risques inhérents à son utilisation ont été mentionnés antérieurement.

Ce produit est actif sur les anoplocéphalidés à la dose de 40 à 60 mg / kg. L'action est rapide, avec élimination des vers dès la 36^e heure après le traitement.

Remarque: à cette posologie, les Fasciola immatures sont également éliminées, ainsi que certains paramphistomes.

2. Niclosamide: (77)

N-(2'-chloro-4'-nitrophényl)-5 chlorosalicylanide.

Bayer 2353; Lintex; Yomésane; Mansonil (ND).

Ce produit se présente comme une poudre blanc jaunâtre, insipide, incolore, et insoluble dans l'eau.

L'administration est possible sous forme de poudre mouillable dans l'eau ou de comprimés.

La diète préalable n'est pas obligatoire.

L'activité de ce médicament se manifeste sur le ver par une paralysie de la musculature du cestode et une augmentation du péristaltisme intestinal.

Le parasite est alors attaqué par les sucs digestifs et se désagrège.

La posologie est de 50 à 70 mg / kg. A cette dose l'action est bonne sur les paramphistomes de moins de 35 jours.

La tolérance est bonne.

3. Cambendazole:

5-isopropoxycarbonylamine-2-(4 thiazolyl) benzimidazole.

Bonlam; Camben (ND).

L'activité principale du cambendazole s'exerce sur les nématodes, nous mentionnerons donc dans ce chapitre les principaux caractères de ce produit. Mais cette activité s'étend également aux cestodes à la dose de 25 mg / kg. (Stilesia hepatica ne semble pas sensible à ce médicament).

La tolérance au produit est bonne.

Signalons également que ce produit est totalement inactif sur les trématodes.

C. Antistrongyliens:

DERIVES DE L'IMIDAZOLE

I. Thiabendazole: (1,28,40)

2-(4' thizolyl benzimidazole).

Coglazole; Nemapan; Thibenzole (ND).

Ce produit est une poudre blanche insipide, incolore et peu soluble dans l'eau.

a. Activité:

- Chez les animaux de plus de six mois, la dose préconisée par le fabricant est de 60 - 70 mg / kg de poids vif. En réalité, les essais faits en milieu tropical et tempéré montrent qu'il faut au moins 100 mg / kg pour détruire:
 - . Strongyloïdes papillosus.
 - . Oesophagostomum radiatum. (adulte)
 - . Bunostomum phlebotomum.
 - . Haemonchus contortus.
 - . Cooperia punctata et pectinata.
- Chez les animaux de moins de six mois, l'activité se manifeste vis à vis de Toxocara vitulorum à la dose de 70 mg / kg. A cette dose les vers s'accumulent en pelotes (occlusion) ou libèrent des substances toxiques lors de leur dégradation. Une posologie de 100 mg / kg est préférable car les vers sont tués et éliminés plus rapidement sans danger pour l'animal. Le seuil de toxicité est atteint pour les veaux avec 7-8 fois cette dose.

b. Présentation; administration:

- Poudre: s'administre en suspension dans l'eau, à la " bouteille" ou au pistolet doseur, soit dispersée dans la nourriture.
- Comprimés: Cette présentation est facile à utiliser, le dosage est fixé à la fabrication. Les comprimés s'administrent à la pince ou à la main.
- Pâte: Il s'agit d'une nouvelle présentation facile à utiliser à l'aide d'un pistolet doseur. Il n'y a pas de fausses déglutitions ni de rejets. De plus, cette présentation est intéressante sur le plan économique car son poids et son encombrement sont réduits.

- Le produit s'administre en une seule fois. La diète n'est pas obligatoire.

A la dose de 100 mg / kg, il n'y a pas ou très peu d'action sur les larves L4 enkystées d'Oesophagostomum.

- Le produit ne présente aucun danger pour les animaux jeunes, les femelles gestantes, ou les manipulateurs. (Avantage dans les pays en développement où souvent la main d'oeuvre n'est pas qualifiée).
- L'activité est rapide, 7/10 des parasites sont éliminés dans les 48 heures suivant le traitement. Les oeufs mûrs éliminés dans les fèces après traitement peuvent évoluer. Il conviendra d'attendre de 4 à 5 jours avant de placer les animaux sur des paturages neufs.

c. Toxicité:

La toxicité apparaît avec 7 ou 8 fois la dose préconisée de 100 mg / kg.

2. Tétramisole: (8,23,39,)

Chlorhydrate de 1 tétrahydro 2,3,5 phényl 1-6 imidazo(2-1b)thiazole.

Anthelvet; Citarin; Némicide; Nilverm; Vadéphen; Vermium; Ripercol (ND).

Se présente comme une poudre blanche, inodore, de saveur aigre douce, stable dans les conditions tropicales, soluble dans l'eau. (1g / 4 ml).

a. Activité:

La dose préconisée est de 10 mg / kg par voie parentérale.

Ce produit est actif sur:

- Bunostomum phlebotomum.
- Oesophagostomum radiatum.
- Haemonchus contortus.
- Cooperia punctata et pectinata (à 90 - 95 %)
- Toxocara vitulorum.
- Strongyloïdes papillosus.
- Oesophagostomum radiatum. (adultes mûrs ou adultes immatures)

Remarque: A la dose de 10 mg / kg, l'infestation par Strongyloïdes peut persister en partie.

b. Présentation, administration:

- Poudre: administ. intr. après mise en solution dans 4 ml

La diète n'est pas nécessaire, et la solution s'administre par voie buccale à la bouteille, ou par injection sous cutanée (solution à 10 %) sans problème particulier.

- Comprimés: il existe des comprimés de couleurs différentes selon la posologie, ce qui permet l'utilisation par les éleveurs en milieu tropical.

L'élimination des parasites est à peu près complète 24 heures après le traitement.

c. Toxicité:

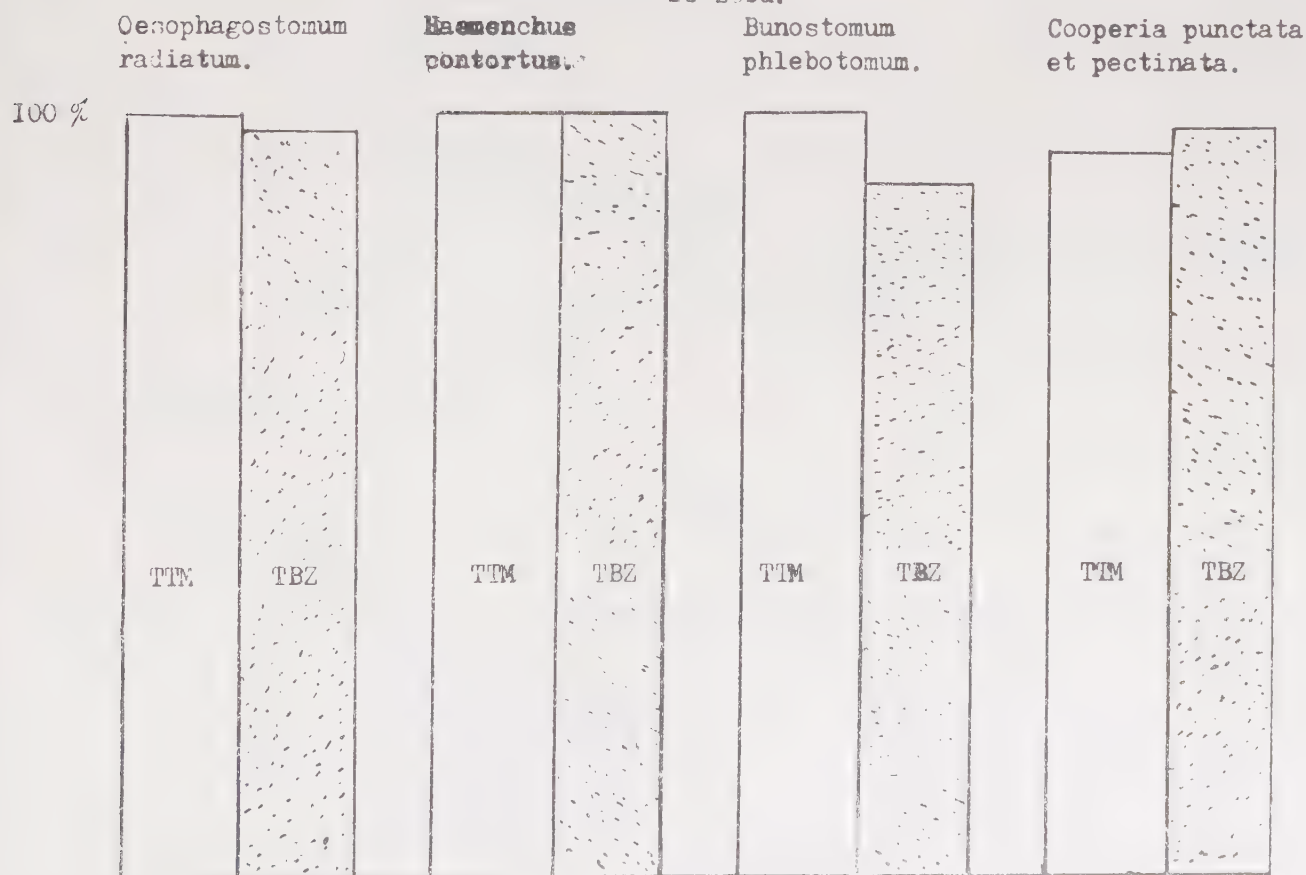
Les premiers accidents surviennent:

- Voie buccale: à la dose de 75 mg / kg, soit 15 fois la dose thérapeutique.
- Voie sous cutanée: mortalité avec 40 - 50 mg / kg soit 8 à 10 fois la dose préconisée.

Ce produit présente l'avantage de pouvoir s'administrer en comprimés.

Son spectre d'activité est voisin de celui du thiabendazole.

Comparaison entre les taux d'efficacité du thiabendazole (TBZ) et du tétramisole (TTM), chez le zébu.



TBZ: 5 mg / kg. TTM: 70 - 80 mg / kg.

3. Léamisole:

Némisole LI5 (ND).

On utilise actuellement le chlorhydrate de lévamisole.

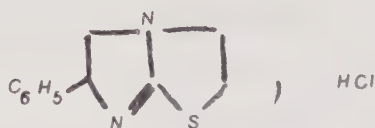
C'est une poudre blanche, fine, inodore, soluble dans l'eau, qui s'administre par voie parentérale (IM, IP), sans diète préalable. Ce produit permet le traitement des jeunes, des femelles gestantes ou nourrices.

Le médicament agit sur le système musculaire des vers, en provoquant une paralysie. Il exerce également une légère action spasmogène au niveau de l'intestin de l'hôte, ce qui favorise l'élimination des parasites.

La posologie est de 7,5 mg / kg de poids vif.

4. Cambendazole:

Ce produit correspond à la formule suivante:



a. Activité:

A la dose de 25 mg / kg l'activité s'exerce sur:

- Haemonchus contortus.
- Trichostrongylus sp.
- Bunostomum.
- Oesophagostomes adultes.
- Cooperia sp.
- Strongyloïdes papillosus.

Ce produit s'administre par voie buccale; la tolérance est bonne, mais il existe cependant une action tératogène. (65)

5. Parbendazole:

N- 2 (5 butyl-benzimidazole)carbamate de méthyle

a. Activité:

A la dose de 15 à 30 mg / kg, l'activité s'exerce sur:

- Haemonchus.
- Trichostrongylus.
- Cooperia.
- Oesophagostomum.

Ce produit s'administre par voie buccale;et manifeste une certaine activité tératogène.

6. Oxibendazole

2 - Carbométhoxy - amino - 5 n - propoxy - benzimidazole.

Ce produit se présente sous forme d'une poudre blanche,cristalline,insoluble dans l'eau.

a. Activité:

A la dose de 10 mg / kg,ce produit est actif sur:

- Haemonchus.
- Trichostrongylus.
- Strongyloïdes.
- Cooperia.
- Bunostomum.
- Toxocara vitulorum.
- Oesophagostomum.
- Trichuris.

Des essais sont en cours en Afrique du Sud actuellement.La posologie à retenir sera proche de 10 mg / kg.

b. Présentation,administration:

On utilise ce produit sous forme de suspension aqueuse à 10 %.Cette suspension s'administre par voie buccale au pistolet doseur,ou à la " bouteille ".

La concentration sérique du médicament est atteinte en 6 heures.La métabolisation est rapide (50 % au bout de 10 heures).En 24 heures, 84 % du produit est éliminé par voie urinaire.

L'administration est sans danger pour les femelles gestantes.

La tolérance est de 40 à 50 fois la dose thérapeutique.

DERIVES DE LA PYRIMIDINE

I. Tartrate de pyrantel:(32,79)

Trans 1 méthyl 2 (2 α thionyl vinyl) 1.4.5.6 tétrahydropyrimidine.

Il s'agit d'un anthelminthique de synthèse, se présentant sous forme de poudre blanche cristallisée, très stable et soluble dans l'eau. On l'utilise sous forme de solution à 5 % préparée extemporanément, et administrée per os sans diète préalable.

La posologie se situe entre 12,5 et 25 mg / kg. Le seuil de toxicité apparaît avec 8 fois la dose thérapeutique. Les jeunes animaux, les femelles en gestation et lactation peuvent être traitées sans inconvénients.

Le pyrantel peut être utilisé en association avec les composés suivants:

- Niclosamide.
- Oxyclosanide.
- Nitroxynil.
- Bithionol sulfoxyde.
- Bromo salicylanilide.
- Hexachlorophène.
- Tétrachlorure de carbone.

Remarque: les traitements antiparasitaires externes peuvent être faits simultanément.

Le mode d'action du tartrate de pyrantel est de type anticholinestérasique (sans action sur l'hôte).

2. Tartrate de morantel: (98)

Transméthyl - I (méthyl 3 - Thiényl 2) - 2 vinyl .

C'est un dérivé méthylé du pyrantel, à propriétés physicochimiques semblables.

Le seuil de tolérance est identique à celui du pyrantel.

Ce composé s'emploie par voie buccale à la posologie de 7,5 à 10 mg / kg.

PHÉNOTHIAZINE ET DÉRIVÉS

La phénothiazine et ses dérivés ont longtemps été utilisés comme anthelminthiques principaux; mais ces composés présentent des dangers d'utilisation et sont actuellement remplacés avantageusement par les produits cités précédemment.

ORGANOPHOSPHORES

Nous les éliminons d'emblée, non pour un manque d'efficacité, mais pour les dangers

(homme et animal) qu'ils présentent en milieu tropical (personnel non qualifié) dans la perspective des traitements.

III - LES ASSOCIATIONS D'ANTHELMINTHIQUES

A. Thiabendazole + Rafoxanide:

Suspension renfermant 2,5 % de rafoxanide et 14,6 % de thiabendazole.

Posologie: 3 ml / 10 kg. de poids vif.

Duofas (ND).

B. Thiabendazole (80 mg / kg) + Dithiocarbamate de pipérazine (100 mg / kg)

Présenté sous forme de comprimés.

Posologie: 1 comprimé pour 20 kg. de poids vif.

Exworm (ND).

C. Thiabendazole (100 mg / kg) + Bithionol sulfoxyde (40 mg / kg).

Présenté sous forme de comprimés.

Posologie: 1 comprimé pour 100 kg. de poids vif.

Wormyl (ND).

D. Morantel (7,5 - 10 mg / kg) + Bithionol sulfoxyde (40 mg / kg).

E. Tétramisole + Bithionol sulfoxyde:

Suspension: utilisée à la posologie de 30 ml / kg.

Comprimés: 1 comprimé pour 200 kg. de poids vif.

Le produit s'administre en une seule fois, même aux femelles en gestation ou en lactation. Il est actif sur les strongles, les trématodes (Fasciola et paramphistomes), et sur certains cestodes.

Ce produit ne doit pas être employé avec d'autres antiparasitaires, qu'ils soient externes ou internes. Un délai de 15 jours avant l'abattage doit être respecté.

F. Tétramisole (15 mg / kg) + Oxiclozanide (15 mg / kg)

Produit utilisable par voie buccale.

Nilzan (ND).

G. Oxibendazole (15 mg / kg) + Bithionol sulfoxyde (40 mg / kg).

Présentation de cette préparation sous forme de comprimés.

Posologie: 1 comprimé pour 20 kg. de poids vif.

H. Niclosamide (50 mg / kg) + Thiabendazole (50 mg / kg).

Préparation active contre les nématodes et les cestodes.

IV - TABLEAUX RECAPITULATIFS DES PRINCIPAUX ANTHELMINTHIQUES :

A. Cestodicides:

	C E S T O D I C I D E S	
PRODUITS	DOSES mg / kg.	TOLERANCE
NICLOSAMIDE	50 - 70	Bonne
CAMBENDAZOLE	25	Bonne
BITHIONOL SULFOXYDE	40 - 60	Bonne
DERIVES DE LA BENZANILIDE	65	Bonne

B. Antistrongyliens utilisables chez le veau:

PRODUITS	DOSES (mg / kg) et EFFICACITE.		TOLERANCE
	ASCARIS	STRONGYLOIDES	
Adipate de pipérazine	300 + + + +	300 +	+ + + +
Dithiocarbamate de pipérazine	150 + + + +	150 +	+ + + +
Tétramisole	10 + + + +	10 + +	+ + + +
Thiabendazole	100 + + + +	100 + + + +	+ + + +
Morantel	5 à 7 + + + +	5 à 7 +	+ + + +

+ + + + = Excellente.

+ = Faible.

+ + + = Bonne.

0 = Nulle.

+ + = Moyenne.

Notes:

- Le morantel et le thiabendazole détruisent les ascaris in situ, d'où libération de toxine dangereuse pour l'animal. Il est nécessaire d'utiliser un purgatif, soit un autre produit comme le tétramisole.
- Le thiabendazole est le produit efficace contre les strongyloïdes.

C. Antistrongyliens utilisables chez les animaux adultes:

PRODUITS	Doses en mg / kg	Haem.	Trich.	Coop.	Buno.	Oeso.	Trich.	Tolérance
Thiabendazole	100	+++	+++	+++	++	+++		+++
Tétramisole	10	+++	+++	+++	+++	+++	+	++
Lévamisole	7,5 à 8	+++	+++	+++	+++	+++	+	++
Parbendazole	15 à 30	+++	+++	+++	+	+++		Térogène
Cambendazole	25	+++	+++	+++	+	++		Térogène
Oxibendazole *	10	+++	+++	+++		+++		++
Morantel	10	+++	+++	+++	+++	+++		+++

* Oxibendazole: essais actuellement en cours en Afrique.

+++ = Excellente.

++ = Bonne.

+ = Faible.

Note:

-Aucun de ces produits n'est actif sur les larves intranodulaires d'oesophagostomum.

D. Anti distomiens:

PRODUITS	DOSES mg/kg	Fasciola gigantica.	Fasciola hepatica.	Microcoelium hospes.	Paramphistomes
Niclofolan	5	+++	+++	N	N
Oxyclosanide	7,5	++		N	+++
Bromo sali- cylanilide	50	+++		N	+++
Mafoxanide	20	+++		N	+
Bithionol sulfoxyde	40	+++		N	+++
Nitroxynil	10	+++	+++	N	N
Bromo phéno- phos.	10	+++		N	

Note: Il s'agit de Fasciola et de Paramphistomes adultes.

V - THEORIE GENERALE DES TRAITEMENTS :

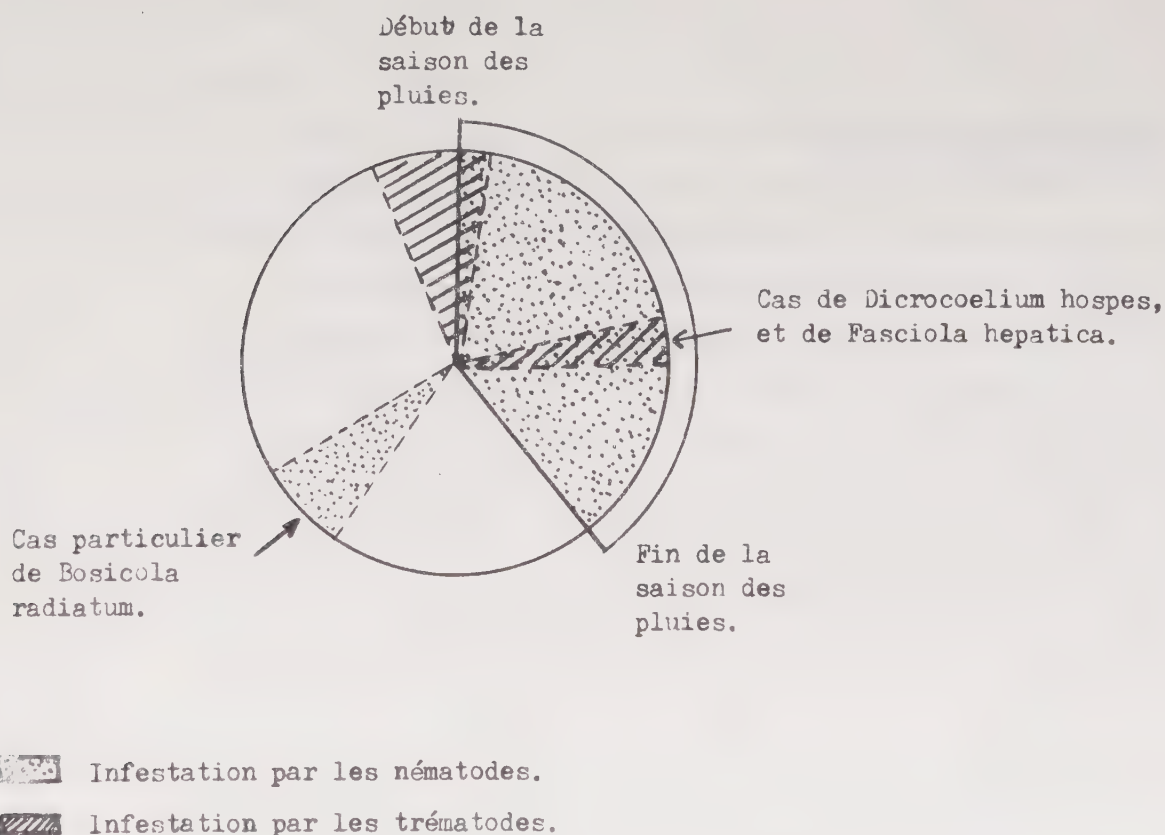
Le troupeau doit être considéré comme un tout. En effet, si quantitativement les infestations peuvent varier, elles sont dans l'ensemble identiques sur le plan qualitatif.

Selon le type d'élevage, on apportera des modifications au schéma de base suivant.

A. Cas des animaux adultes et des bouvillons (plus de 8 mois):

Ces animaux sont en général infestés par des "strongles" et des trématodes.

Les infestations se répartissant selon le modèle suivant:



Deux types d'interventions sont possibles:

- Tactique: qui est curative.
- Stratégique: qui vise à détruire les parasites afin d'éviter l'infestation des paturages, et la contamination d'autres animaux.

1. Intervention tactique:

- Contre les nématodes: Cette intervention s'effectuera en fin

de saison des pluies. Elle a pour but de débarasser les animaux des parasites acquis durant l'hivernage, période pendant laquelle les nématodes ont trouvé des conditions favorables pour la phase exogène de leur cycle évolutif.

- Contre les trématodes:

Cette intervention s'effectuera en fin de saison sèche, (environ 1 mois avant le début des pluies), période à laquelle on trouve des douves adultes et des paramphistomes immatures chez les bovins. Il conviendra de tenir compte de l'état physique des animaux à cette période de l'année.

2. Intervention stratégique:

- Contre les nématodes:

Les problèmes sont dus à la présence d'Oesophagostomum radiatum qui a passé une partie de la saison sèche dans les nodules intramuqueux. En milieu de saison sèche, il y a reprise d'activité, et l'on retrouve des vers adultes dans le tube digestif.

Le traitement stratégique visera donc à détruire ces vers adultes, ainsi que l'infestation résiduelle d'hivernage, et les larves inhibées de *Trichostrongles*.

Durant cette période de l'année, où la température est élevée au niveau du sol, et où le degré hygrométrique est très bas, les formes de dissémination rejetées par les animaux, sont rapidement détruites, ce qui assure une stérilisation relative des pâturages

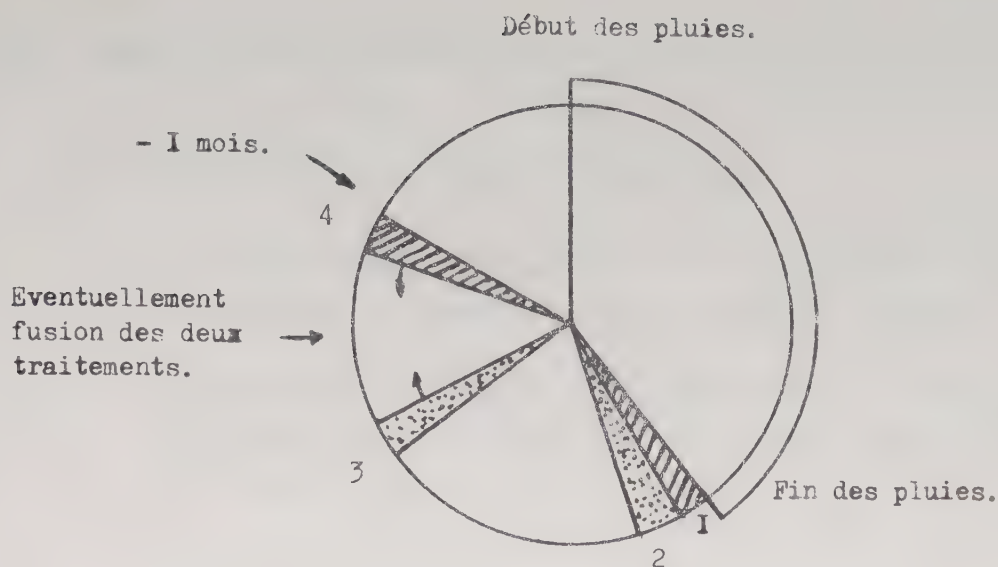
- Contre les trématodes:

Cette intervention sera effectuée en fin de saison des pluies afin d'éliminer les douves et les paramphistomes adultes que les animaux hébergent.

Ce traitement permettrait de diminuer la population parasitaire et l'excrétion des formes infestantes pour les hôtes intermédiaires qui commencent à pulluler au début de la saison sèche.

3. Modalités des interventions:

Nous représentons schématiquement le calendrier de traitement:



1 = Traitement stratégique trématodes.

2 = Traitement tactique nématodes.

3 = Traitement stratégique nématodes.

4 = Traitement tactique trématodes.

Note:

- Les mois de l'année ne sont pas mentionnés sur les schémas car les époques d'apparition des précipitations varient en fonction de la latitude.
- Afin de simplifier les opérations, les traitements 3 et 4 seront réalisés simultanément à l'aide de médicaments associés.

B. Cas des veaux: (moins de 6 mois)

En élevage tropical, les naissances s'étalent tout au long de l'année, avec une légère augmentation au début de l'hivernage. Par conséquent les jeunes animaux restent des sources permanentes de parasites, principalement pour Toxocara vitulorum et Strongyloïdes papillosus.

Il conviendrait de traiter systématiquement les animaux entre le 15^e et le 30^e jour de leur vie. Ce qui permettrait de tuer les vers avant qu'ils n'aient atteint leur maturité sexuelle, d'où diminution de la contamination des femelles gestantes pour Toxocara, et des autres veaux pour Strongyloïdes.

Ce schéma théorique établi, voyons les problèmes annexes conditionnant l'établissement de plans de prophylaxie.

VI - POSSIBILITES DE PROPHYLAXIE :

A. Objectifs et mise en place des problèmes.

- Le premier objectif est de diminuer la mortalité des jeunes animaux, afin de modifier positivement la composition des troupeaux.
- Le second est de réaliser une prophylaxie qui permette aux animaux adultes de supporter avec le moins de pertes possible les conditions défavorables de la saison sèche.

Il serait plus intéressant d'installer sur une aire donnée quelques animaux qui profiteraient au maximum des ressources offertes, plutôt que d'essayer d'augmenter le nombre de ces animaux en fonction des connaissances agrostopologiques. Ceci s'accompagnerait nécessairement d'une information progressive des paysans sur l'utilisation rationnelle des ressources et sur les problèmes d'hygiène de l'élevage.

Ces problèmes définis, il convient de prendre en considération des facteurs annexes très importants en milieu tropical, facteurs qui vont conditionner toute réussite d'un projet.

- Type d'élevage.
- Conditions de terrain.
- Conditions sociales.
- Facteurs économiques.

I. Type d'élevage:

a. Elevage transhumant:

Ce type d'élevage se rencontre surtout en zone sahélienne, où les troupeaux se déplacent progressivement le long du front de précipitations durant l'hivernage.

Mené par les nomades, cet élevage n'est généralement pas considéré comme une valeur marchande, c'est au contraire la ressource vitale des éleveurs, et un moyen de spéculation. On a donc très souvent affaire à des troupeaux très grands.

Les hommes vivent en symbiose avec leurs animaux. Hors des périodes de sécheresse, un certain équilibre est réalisé. Equilibre qui devient

précaire lorsque le volume des troupeaux augmente.

Les problèmes parasitaires sont réels, mais moins pressants dans ce type d'élevage. En effet:

Les animaux se déplacent rapidement en disséminant des parasites.

- S'il s'agit de parasites à cycle direct, les formes exogènes peuvent être détruites rapidement lors de la saison sèche, ce qui assure une stérilisation relative des pâturages. Si la dissémination a lieu durant la saison des pluies, ces formes exogènes peuvent survivre, mais le temps de maturation des oeufs jusqu'au stade L3 infestant, est souvent supérieur à la durée de transit des animaux sur une aire donnée, d'où une contamination réduite.

- Si l'on a affaire à des parasites dont le développement nécessite un hôte intermédiaire, il conviendra de connaître la période de pullulation de celui-ci, afin de limiter au maximum les contacts avec les animaux infestés.

La contamination des limnées par les miracidiums de F. gigantica a lieu durant la saison sèche, quand les animaux se regroupent autour des dernières collections d'eau présentes.

Pour les cestodes, les hôtes intermédiaires se localisent également aux régions arides.

Certains problèmes se posent avec les grands transhumants. Ils conduisent des troupeaux qui se sont parasités avec des trématodes lors de leur passage dans les zones humides (grands fleuves, lac Tchad). Ils contaminent les pâturages les plus au Sud, régions dans lesquelles on trouve les éleveurs sédentaires.

b. Elevage de type sédentaire:

Dans les villages, les paysans, surtout agriculteurs, possèdent quelques animaux (souvent d'espèces différentes; bovins, ovins) qui paissent aux abords immédiats des habitations. Les problèmes parasitaires se posent là avec plus d'importance. Les animaux vivent sur une surface réduite, les chemins empruntés sont souvent les mêmes ainsi que les points d'abreuvement. Ces facteurs sont donc favorables à la propagation des infestations.

Les possibilités de prophylaxie dans ce type d'élevage (le plus répandu) sont axées sur quelques points importants:

- Les animaux; les points d'eau, et leurs abords immédiats.
- Une certaine unité parmi la collectivité des paysans dans la conduite de leur élevage.

Note: Pour ces deux types d'élevage, le parasitisme des animaux domestiques peut interférer avec celui des animaux sauvages.

c. Elevage intensif: ("Ranching")

On élève dans ce type d'élevage une seule espèce animale (le plus souvent de race sélectionnée) sur une surface fixe, utilisée rationnellement. Cet élevage est conduit par des personnes qualifiées.

Si le paturage est utilisé rationnellement et dans les meilleures conditions pour sa conservation et sa rentabilité, il ne l'est pas en fonction des données épidémiologiques du parasitisme interne. Nous pensons qu'un plan efficace de prophylaxie des helminthoses peut être adapté à chaque unité d'élevage. Toutes les conditions sont réunies: recensement des animaux par classe d'âge, recensement des naissances, surveillance permanente, estimation des gains de poids, prophylaxie des maladies bactériennes et virales, des protozooses, conditionnement des infra-structures, personnel qualifié.

2. Conditions de terrain:

Il faut rappeler que les conditions de terrain posent des problèmes importants en milieu tropical:

- Pour les communications: manque de routes, et de matériel pour déplacer des équipes d'infirmiers. Routes impraticables durant la saison des pluies.
- Pour le regroupement et la contention des animaux. Nécessité de construire des couloirs pour maintenir les animaux à demi sauvages. (Baoulés de la Côte d'Ivoire et de l'Ouest, zébus de Madagascar).

3. Conditions sociales:

L'aspect social est sans doute le plus difficile à résoudre.

Il est nécessaire d'éduquer les paysans, de leur prouver l'intérêt d'une action, et ensuite de les encourager à procéder eux mêmes aux traitements.

Le recours à un personnel spécialisé ne doit se faire que durant les années de mise en place d'un plan .

Nous pensons qu'un programme de prophylaxie en matière d'helminthologie ne doit pas être imposé; au contraire, on doit tenter de réaliser l'unité des éleveurs autour d'un intérêt commun. Unité nécessaire à l'efficacité d'un plan: pour les diverses manoeuvres à effectuer, pour l'achat des médicaments etc...

4. Facteurs économiques:

Ces facteurs interviennent à différents niveaux selon le type d'élevage:

- Dans les unités d'élevage intensif, les études économiques sont précises et les rendements dus aux traitements sont facilement chiffrables.

Les décisions d'investissement pour de tels traitements se prennent au niveau des directions. Il en est de même pour les plans à appliquer en milieu rural. Dans ce second cas, nous pensons que la collectivité des éleveurs doit être intéressée aux frais de traitement.

- Si des difficultés économiques se présentent, la priorité des traitements sera accordée aux veaux, et aux femelles gestantes.

B. Etablissement d'un plan de prophylaxie:

I. Règles générales:

a. Mesures offensives:

En milieu tropical, ce sont les mesures offensives qui resteront les plus importantes. Elles ont pour objet la stérilisation des animaux porteurs de parasites, ainsi que les paturages infestés.

Au sein d'un troupeau, dans une région donnée, il sera nécessaire de faire un inventaire des parasites (par coproscopie, par autopsie), ainsi qu'une évaluation du taux d'infestation. Les anthelminthiques

seront choisis en fonction de ces données. Des associations d'anthelminthiques seront nécessaires car le polyparasitisme est fréquent. Ces produits devront être: peu onéreux (rentabilité de l'opération), non toxiques pour l'homme et les animaux, d'emploi aisé (pas de mise à la diète préalable).

Tous les animaux seront traités. A défaut, on donnera la priorité aux veaux, aux femelles gestantes, aux laitières, puis aux animaux d'embouche. Les animaux seront laissés au moins trois jours sur la même parcelle avant d'être changés de place (élimination importante d'oeufs).

La stérilisation des paturages dans ce milieu ne peut se faire que naturellement par la chaleur, le soleil (UV).

Des mesures pourront être prises pour lutter contre les hôtes intermédiaires, surtout contre les mollusques: drainage, entretien des canaux d'irrigation, épandage de molluscicides. Ce type d'intervention ne peut rester limité qu'aux "ranchs", et sous contrôle sévère. Hors de ces aires, les points d'eau sont trop nombreux, les effets des toxiques sur la faune et la flore aquatique ne peuvent être contrôlés, et il en résulte également un danger pour l'homme (concentration des toxiques dans les chaînes alimentaires) non initié à de telles pratiques.

b. Mesures défensives:

Ces mesures se limitent, lorsque le terrain s'y prête, à l'utilisation rationnelle des paturages (rotation), pour éviter les réinfestations. La densité de population à l'hectare, doit être soigneusement calculée afin d'éviter la surpopulation, le surpâturage, et le piétinement (favorise la dégradation et crée un milieu propice à l'évolution des formes exogènes de parasites).

Il faut compter en moyenne deux mois de repos pour une pâture.

2. Modalités d'application. Traitement:

a. Elevage transhumant:

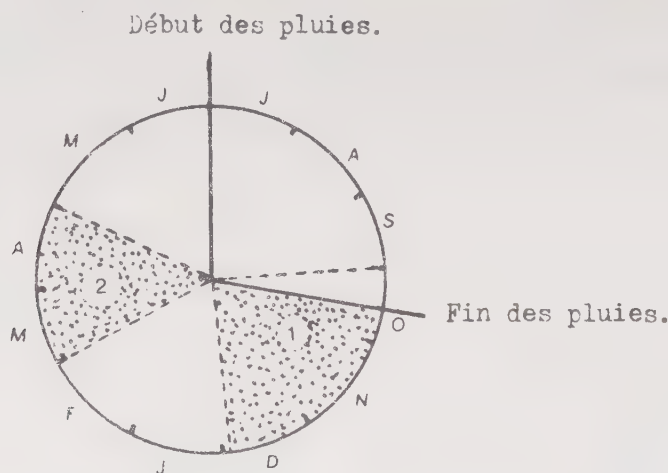
Les animaux seront traités en fin, et début de saison sèche. On pourra choisir des points de rencontre traditionnels (points d'abreuvement par exemple). La transhumance devra reprendre le plus rapidement possible afin d'éviter la surinfestation aux abords immédiats des lieux de

traitement. Les traitements seront effectués à des périodes favorables à la stérilisation naturelle des pâturages, ces régions sahéliennes n'étant praticables par les équipes de soins que pendant la saison sèche. Pour ce type d'élevage, il sera difficile de faire pratiquer les traitements par les éleveurs (revenus réduits de ceux-ci, difficultés d'approvisionnement en médicaments du fait des déplacements).

Cependant, deux traitements par an doivent être appliqués aux animaux à l'aide d'anthelminthiques polyvalents.

Dans ces zones, la saison des pluies est bien marquée dans le temps d'une année sur l'autre, il sera donc possible d'envisager des traitements à date fixe, en des points fixes? Il sera nécessaire pour cela de connaître les données sociologiques des différentes ethnies concernées (dates à fixer en fonction de fêtes, d'événements ou autre).

Traitement des animaux en zone sahélienne:



1 = Traitement de fin de saison des pluies: Octobre, Novembre.

2 = Traitement de saison sèche: Mars, Avril.

b. Elevage sédentaire:

On utilisera le même protocole que précédemment, avec plus de précisions. Ce type d'élevage est généralement encadré par des services sanitaires qui pourront diriger les opérations dans les premières années.

Dans ce cas, les animaux du village seront traités deux fois l'an (voir schéma précédent). De plus, les veaux pourront être traités systématiquement avant le premier mois, et si possible au sevrage.

On utilisera des présentations pharmaceutiques simples (comprimés ou

pâtes) à action polyvalente, de manière à éduquer les paysans. On fera maintenir les animaux à l'attache pendant trois jours; puis avec une connaissance des lieux (ressources fourragères), on pourra demander au berger de conduire le troupeau de manière à n'utiliser une pâture que pendant six jours. Cette pâture sera à nouveau utilisée trois semaines plus tard.

c. Elevage intensif: ("ranching")

Les conditions sont ici particulières.

Voir plus loin un type d'action précis.

d. Traitements:

Pour les traitements selon la classe d'âge, se reporter au tableau suivant, et à l'étude des anthelminthiques.

Classes d'âges	Strongyloïdes Ascaris	Fasciola	Paramphistomes Carnyerius	Strongles	Cestodes
Veaux 0 - 1 mois	Tétramisole Lévamisole Morantel Thiabendazole Pipérazine				
Bouvillons 1 - 18 mois		Nitroxylnil Rafoxanide Bitin S Niclofolan CC14	Bitin S	Tétramisole Lévamisole Thiabendazole Morantel	BitinS
Adultes plus de 18 mois		Idem	Bitin S	Idem	Idem

Cas de polyparasitisme par: Fasciola + Paramphistomes + Strongles

On utilise en association:

- Nitroxylnil + Tétramisole.
- Rafoxanide + Tétramisole.
- Niclofolan + Tétramisole.

Dans ces associations le tétramisole peut être remplacé par le Morantel ou le Thiabendazole.

En conclusion de ce chapitre, nous insisterons sur la nécessité d'utiliser des médicaments à spectre d'activité le plus étendu possible, afin de faciliter au maximum les opérations. Certains produits actuellement sur le marché sont très efficaces.

3. Cas particulier d'une unité d'élevage: ("ranch")

Dans un ranch, quelque soit le type de production (viande, lait, reproducteurs) le rendement doit être élevé, aussi lors de la conception d'une telle unité d'élevage, nombre de disciplines doivent être étudiées simultanément: agrostologie, hydrologie, pathologie (maladies bactériennes, virales, proto-parasitologie, helminthologie).

Dans chaque région, la conception sera originale selon les besoins.

Supposons l'installation d'un "ranch" en zone sahélosoudanienne (environ 10° de latitude). Trois problèmes majeurs se posent au vétérinaire:

- Trypanosomoses.
- Péripleumonie, peste bovine, cowdriose.
- Helminthoses.

Si les méthodes de lutte pour les deux premiers groupes d'affections sont au point (traitements préventifs, vaccinations, détiquage), il n'en est pas de même pour les helminthoses. Pour lutter efficacement contre ce troisième groupe d'affections, les troupeaux doivent être déplacés périodiquement. La structure et les aménagements du "ranch" devront tenir compte de cet impératif.

L'emplacement du "ranch" est choisi, pour satisfaire une demande particulière pour la facilité de distribution des productions, et surtout en fonction des ressources alimentaires.

Dans un tel élevage, les animaux sont surveillés, traités, pesés, et les infrastructures doivent être conçues de manière à faciliter toutes ces opérations.

Le point stratégique principal pourra être le "bain détiqueur", où les animaux passent à intervalles réguliers. On peut donc imaginer à partir de ce point une organisation pour le déplacement des troupeaux.

Dans un schéma de base (voir schéma n° 23), on divisera la surface du "ranch" en quatre parcelles, avec accès pour chacune d'elle aux installations de traitement. Une partie de ces parcelles, attenante aux installations sera clôturée afin de limiter un parc "d'attente". On y aménagera des points d'abreuvement, d'entretien facile (métalliques ou cimentés)

Utilisation des installations:

Les animaux (nombre défini par le potentiel alimentaire), seront à leur introduction systématiquement traités: détiquage; vaccinations; anthelminthique à spectre d'activité étendu; chimio prévention de la trypanosomose.

Après traitement anthelminthique (anthelminthique polyvalent afin d'éviter la sélection d'une faune parasitaire), les animaux seront maintenus pendant 4 jours dans les parcs d'attente (on leur fournira au besoin un complément alimentaire). Durant ce temps, les strongles et une partie des trématodes sont éliminés (il serait intéressant de connaître les conditions de survie des formes exogènes de strongles et trématodes aux abords immédiats du bain détiqueur: imprégnation du terrain par les produits antiparasitaires). Après cette période, les animaux sont conduits dans les nouvelles aires de pâture.

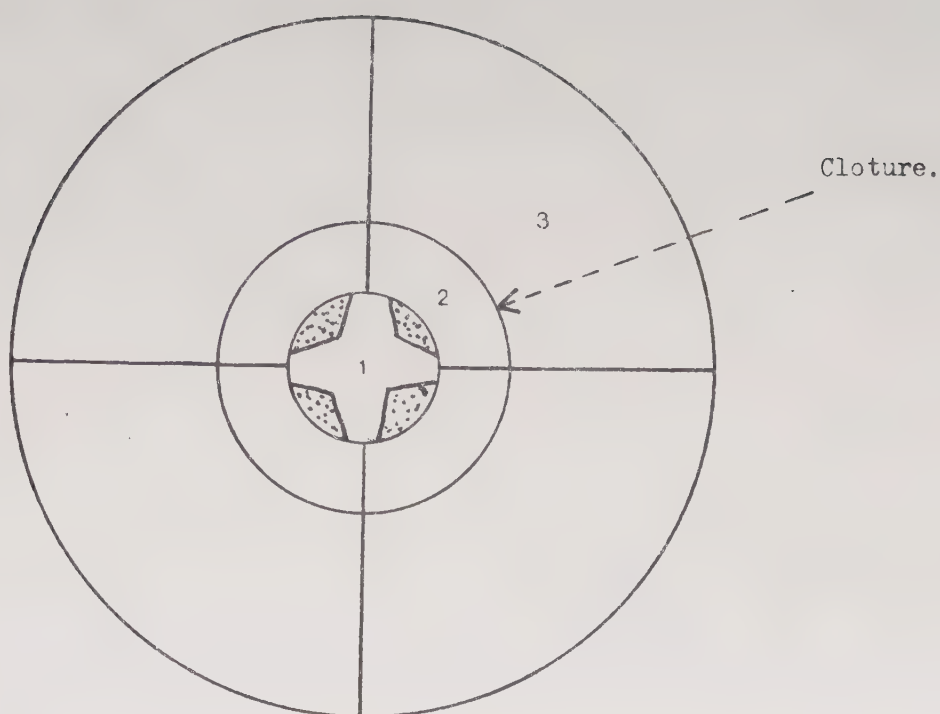
Il faut savoir que les animaux sont encore excréteurs d'oeufs de trématodes une dizaine de jours après le traitement, il conviendra donc d'éviter, (durant les six jours suivant la sortie du parc d'attente) le contact avec des mollusques hôtes intermédiaires. On les fera paître si possible pendant cette période dans une région non inondée, où les points d'abreuvement naturels sont entretenus (faucardage, épandage de molluscicides, lutte biologique).

Les quinze jours suivants, les animaux pourront circuler sur le reste de la surface. Le temps de pâture est donc limité afin d'éviter au maximum la réinfestation des terrains par le parasitisme résiduel.

Nous arrivons donc à une période de 20 - 25 jours après traitement, les animaux sont alors ramenés au bain détiqueur, puis remis sur une parcelle nouvelle pendant le même temps et ainsi de suite. Le retour à la parcelle initiale aura lieu de 60 à 75 jours après le premier passage. Ce laps de temps permettant la stérilisation des terrains.

Schématiquement, la période d'utilisation des parcelles se décompose comme suit:

Schéma n° 23.



1:Installations fixes: Bain détiqueur.

Couloir de contention.

Bascule.

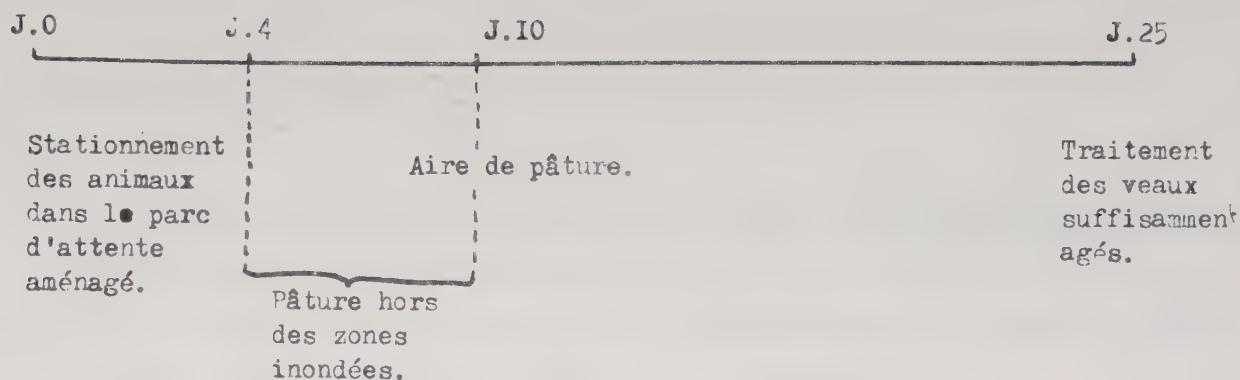
Abreuvoirs. 

2:Surface close,réservée au parage des animaux après traitement = parc d'attente.

3:Surface de pâture.

Traitement
+
Détiquage

Détiquage



Selon la superficie de l'unité d'élevage, et la composition des troupeaux, le nombre de parcelles peut être augmenté, mais le système de rotation devra respecter les durées exprimées précédemment.

Le problème du traitement des veaux sera résolu lors de chaque nouveau passage au bain.

Des examens coproscopiques périodiques seront réalisés afin d'adapter les dates de traitements aux moments les plus propices.

Ceci est important dans le cas du traitement stratégique contre les nématodes où il faut déterminer à quel moment les larves L4 enkystées reprennent leur activité pour donner des vers adultes.

Mesures annexes:

- Concernant les veaux: ceux ci pourront être traités deux fois à un mois d'intervalle dans le cas de forte infestation.

Durant les premières années de fonctionnement, on s'efforcera de limiter le contact entre les veaux et les femelles gestantes.

- Le problème des zoonoses n'a pas été abordé jusque là car il ne concerne pas directement le sujet. Cependant, nous pensons que dans les unités d'élevage intensif, ces zoonoses doivent être prises en considération, et que des mesures pourront être envisagées en éduquant le personnel sur le plan de l'hygiène, et en lui proposant un traitement systématique à la Niclosanide (Trédémine) tous les deux mois, au moment de la paye (Expérience dont les résultats ont été encourageants. Graber).

Le traitement des chiens, s'ils sont utilisés pour la conduite des animaux (Echinococcose) est nécessaire.

On utilisera le Bromhydrate d'aréchine, et on détruira les fèces des animaux. On pourra utiliser également la Bunamidine.

C. Evolution dans le temps:

Si les interventions sont effectuées correctement, on pourra supprimer progressivement les traitements tactiques, pour ne réaliser qu'un traitement stratégique de saison sèche par an. Ceci est certainement possible dans les régions où saison sèche et saison des pluies sont bien marquées.

D. Conséquences des interventions et prévisions possibles:

Lacrouts* (1972) écrit à propos de l'élevage en Afrique: " Il est indispensable de tout mettre en oeuvre pour accroître la production du cheptel, qui dans les conditions actuelles de l'élevage ne pourra certainement pas suivre la demande ".

Ceci suppose donc la mise en place de structures nouvelles pour l'élevage. L'état sanitaire des troupeaux devra être en constante amélioration. Nous avons pu montrer que les helminthoses sont à l'heure actuelle causes de mortalité et de baisses de rendement. L'action de base se fera au niveau des jeunes animaux (de 0 à 1 an).

La réduction de la mortalité dans cette classe d'âge pourra modifier la composition des troupeaux de manière sensible.

Modifications de la composition des troupeaux:

La structure d'un troupeau dépend de quatre variables principales qui sont: la fécondité, la mortalité, l'émigration et l'immigration.

* LACROUTS: Contribution à l'étude des problèmes posés par la production du cheptel africain et malgache. Aspects de la commercialisation, perspectives, améliorations souhaitables. Document I.E.M.V.P.T Juin 1972.

Si l'on modifie l'une de ces variables par une intervention quelconque, la structure change et peut entraîner la modification de la population globale du troupeau (progression ou régression). Pour une population dite stationnaire, les pertes (émigration et mortalité) sont compensées par la fécondité sur l'ensemble de la population et également par classe d'âge.

L'avenir d'un troupeau (taux de croissance), est lié à la modification des structures par classe d'âge, et non à l'augmentation numérique du cheptel.

En effet, la conservation de mâles peut augmenter le nombre d'animaux, mais le potentiel de production du troupeau ne s'en trouve pas modifié.

Par contre si l'on modifie la classe d'âge des veaux et des femelles, le potentiel productif du troupeau s'en trouvera amélioré.

Certains auteurs ont montré l'influence du déparasitage sur la modification du taux de mortalité chez les jeunes animaux (Bouchet, Daynes, Graber).

Lorsque le taux moyen de mortalité des veaux est de 30 %, on peut raisonnablement penser (voir supra) le ramener à 20 % par une action sur le parasitisme interne.

L'utilisation de modèles mathématiques permet de projeter dans l'avenir la composition d'un troupeau. Ainsi Tacher* (1975) montre qu'une réduction de 10 % de la mortalité dans la classe d'âge de 0 à 1 an permet un taux de croissance de 1,6 %. L'emploi de ces modèles permet de connaître à long terme l'influence d'une variation minime de l'une de ces variables.

La diminution de la mortalité, et l'augmentation du rendement (prise de poids plus rapide des animaux, donc commercialisation plus précoce) observées chez des animaux débarrassés de leurs parasites internes, sont deux facteurs importants qui conditionnent en partie la structure des troupeaux et par là même les ressources en protéines animales qui font défaut à l'Afrique.

TACHER: Notes sur la démographie au Sahel:

I. Représentation et projection théorique du troupeau par un modèle mathématique.

Rev. Elev. Med. Vet. Pays. Trop. 1975, 28, (4), 547-570.

CONCLUSIONS

Dans les deux premières parties de ce travail, après un rappel des principales espèces d'helminthes gastro intestinaux affectant les bovins en Afrique inter tropicale, nous avons démontré:

- 1 - Que la biologie de ces parasites revêt des caractères particuliers dans ce type de milieu.
- 2 - Que les variations de ce parasitisme sont étroitement liées aux conditions climatiques, et dans une certaine mesure prévisibles.
- 3 - Que les différents facteurs, écologiques et humains favorisent les variations de ce parasitisme.
- 4 - Que les effets de ce parasitisme sur les animaux sont la plupart du temps très compromettants pour la rentabilité de l'élevage.

Dans une troisième partie, nous avons tenté de dégager les éléments principaux nous permettant :

- 1 - D'envisager quelques moyens de lutte rationnels à partir des données épidémiologiques.
- 2 - D'envisager les effets de cette lutte sur le niveau de production d'un troupeau.

Vu :

LE DIRECTEUR

de l'École Nationale Vétérinaire de Lyon,

LE PROFESSEUR RESPONSABLE

de l'École Nationale Vétérinaire,

Vu :

LE DOYEN,

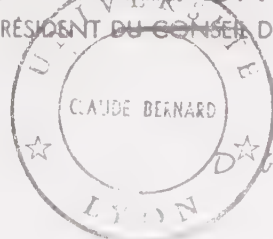
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,

Vu et permis d'imprimer

LYON, le

11 JAN. 1977

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ LYON I



D. GERMAIN

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - ARMOUR (J.);BAIRDEN (K.);REID (J.F.S).

Effectiveness of thiabendazole against inhibited larvae of sheep *Ostertagia* spp.
Vet.Rec. 1975,February 8,131.

- 2 - BANTING (A.)DE LE.;LE BARS (H.).

Effects of an association of carbon tetrachlorid and N,N-diphényl-p-phénylène diamine (DppD) on hepatic function in healthy sheep and those artificialy infected with *Fasciola hepatica*.

Rev.Med.Vet. 1975,126,(6),801-812.

- 3 - BIRGI (E.);GRABER (M.).

Mollusques pulmonés d'eau douce basomatormorphes,vecteurs au Tchad d'affections parasitaires du bétail.Possibilités d'élevage au laboratoire.

Inst.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1969,22,(3),373.

- 4 - BITAKARAMIRE (P.K.).

Bovine fasciolasis in Kenya.

Bull.Epizoo.Dis.Af. 1968,16,107-113.

- 5 - BOHNEL (H.).

Recherches sur les causes de la mortalité des veaux dans la savane sous soudanienne du Nord de la Côte d'Ivoire.

Bull.Epizoo.Dis.Af. 1971,19,(2),143-157.

- 6 - BOUCHET (A.).

Le parasitisme du zébu dans l'Ouest de la République Centrafricaine.

Colloque OCAM. Fort Lamy 1969,74-84.

- 7 - BOUCHET (A.);GRABER (M.);PINELLE (P.);DESROTOUR (J.);MACON (J.).

Le parasitisme du zébu dans l'Ouest de la République Centrafricaine.

I. Parasites des veaux de lait.

Rev.Inst.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1969,22,(3),373.

- 8 - BOUCHET (A.);GRABER (M.).

Etude de l'action anthelminthique du tétramisole vis àvis des principeaux nématodes du veau de lait,essais réalisés en milieu tropical humide.

Cahiers de Médecine Vétérinaire.

- 9 - CVEKOVIC (Y.);LEPOJEV (O.);GOLOSIN (R.).

Action of cambendazole on gastrointestinal nematodes of sheep with particular reference to *Nematodirus* species.

Veterinarski Glasnik. 1972,26,(1),25-29.

10 - DAYNES (P.).

Essais de traitement simultané chez les bovins atteints de strongylose gastro-intestinale et de moniézirose à l'aide d'un mélange de thiabendazole et de niclosamide.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1967,20,(2),273-79.

11 - DAYNES (P.);BOUCHET (A.).

Enquêtes helminthologiques sur les nématodes du veau de lait.

XIX Congrès Mondial Vétérinaire 1971 MEXICO.

12 - DAYNES (P.).

La distomatose à Madagascar.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1967,20,(4),557-561.

13 - DAYNES (P.);BOUCHET (A.).

Parasitisme et mortalité chez les veaux malgaches.Influence du déparasitage sur la composition des troupeaux.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1972,25,(4),531-38.

14 - DINNIK (J.A.);DINNIK (N.N.).

The life cycle of P.microbothrium.

Parasitology. 1954,44,285-99.

15 - DINNIK (J.A.);DINNIK (N.N.).

Observations on the development of Haemonchus contortus larvae under field conditions in Kenya highlands.

Bull.Epizoo.Dis.Af. 1958,6,III-121.

16 - DINNIK (J.A.);DINNIK (N.N.).

Observations on the longevity of Haemonchus larvae on pasture herbage in Kenya highlands.

Bull.Epizoo.Dis.Af. 1961,9,(3),193-208.

17 - DINNIK (J.A.).

Intestinal paramphistomiasis and Paramphistomum microbothrium (Fischöeder) in Africa.

Bull.Epizoo.Dis.Af. 1964,12,439-54.

18 - DINNIK (J.A.);DINNIK (N.N.).

The growth of Paramphistomum microbothrium Fischöeder, to maturity and its longevity in cattle.

19 - ECKERT (J.);BISIG (D.).

Efficacy of cambendazole against the immatures stages of Trichostrongylidae in cattle.

Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift. 1971,84,392-395.

20 - ENYENIHI (V.K.).

Neoscaris vitulorum infections in calves.

Bull;Epizoo.Dis.Af. 1969,17,171-178.

21 - EUZEBY (J.).

Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine.

1961 Tôme I fascicule 1 Vigot Frères éditeurs Paris.

1963 Tôme I fascicule 2 Vigot Frères éditeurs Paris.

1966 Tôme II fascicule 1 Vigot Frères éditeurs Paris.

1971 Tôme II fascicule 2 Vigot Frères éditeurs Paris.

1975 Tôme II fascicule 3 Vigot Frères éditeurs Paris.

22 - EUZEBY (J.).

Données modernes concernant le traitement et la prophylaxie des helminthoses digestives des bovins.

Rev.Med.Vet. 1968,Mai,475-517.

23 - EUZEBY (J.);DESMOULIN (P.).

Etude de l'activité anthelminthique du tétramisole,administré par voie buccale dans le traitement des strongyloses digestives des ovins vivant en milieu infesté.

Rev.Med.Vet. 1970,121,(4),333.

24 - FERGUSON (W.).

A survey of disease incidence in slaughter cattle in Northern Nigeria.

Bull.Epizoo.Dis.Af. 1964,12,(3),331-338.

25 - GEVREY (J.).

Etude du peuplement d'une prairie naturelle par les larves infestantes de strongles parasites du tube digestif des ovins:

I. Evolution des populations larvaires.

Ann.Rech.Vétér. 1969,(3),93-129.

II. Déplacements larvaires verticaux.

Ann.Rech.Vétér. 1970,1,(2),233-252.

26 - GEVREY (J.).

Les formes libres de "strongles digestifs" des ovins.Morphologie.Culture au laboratoire.Ecologie.

1971 Lyon,Université Claude Bernard,thèse de III cycle n°71.

27 - GIBBS (H.C.);GUPTA (R.P.).

The anthelmintic activity of cambendazole in calves and lambs.

Canadian Journal of Comparative Medecine. 1972,36,(2),108-115.

28 - GRABER (M.).

Etude dans certaines conditions africaines de l'action antiparasitaire du thiabendazole sur divers helminthes des animaux domestiques.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1965,18,(1),39-56.

29 - GRABER (M.).

Rapport annuel du laboratoire de Farcha (Tchad) 1967.

30 - GRABER (M.).

A propos du pouvoir anthelminthique du N-(2'chloro-4'nitrophényl-5chloro salicylanilide) chez le mouton.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1969,22,(2),217-227.

31 - GRABER (M.).

Rôle du facteur alimentaire dans la distomatose bovine et ovine.

Bull.Epizoo.Dis.Af. 1971,19,(1),45-60.

32 - GRABER (M.).

A propos de l'action du tartrate de pyrantel sur certains nématodes gastro intestinaux du zébu et du mouton d'Afrique centrale.

Bull.Epizoo.Dis.Af. 1972,20,(2),121-126.

33 - GRABER (M.).

Les trématodes hépatiques et gastriques des zébus d'Afrique centrale.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1975,28,(3),311-314.

34 - GRABER (M.).

Rapport de mission en Ethiopie 1975. IEMVPT.

35 - GRABER (M.).

Influence des facteurs climatiques sur les helminthiases des ruminants domestiques et sauvages d'Afrique.

Final Report of the W.M.O -F.A.O.

36 - GRABER (M.);GRUVEL (J.).

Observations sur quelques stades évolutifs d'oribates récoltés au Tchad.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1964,17,(3),571-573.

37 - GRABER (M.);SERVICE

Le téniasis des bovins et des ovins de la République du Tchad.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1964,17,(3),491-523.

38 - GRABER (M.);FERNAGUT (R.);OUMATIE (O.).

Helminthes des zébus adultes de la région de Maroua.Nord Cameroun.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1966,19,(2),149-160.

39 - GRABER (M.).

Etude du pouvoir anthelminthique du tétramisole (16.535 RP) sur divers helminthes du zébu de la République du Tchad.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1966,19, (4), 511-525.

40 - GRABER (M.); TRONCY (); FERNAGUT (R.).

Etude dans certaines conditions africaines de l'action antiparasitaire du thiabendazole sur divers helminthes des animaux domestiques:

III. Nématodes du veau de lait.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1968,21, (1), 71-77.

41 - GRABER (M.); OUMATIE

Existence en Afrique Equatoriale d'un important foyer de dicrocoeliose bovine à *Dicrocoelium hospes*.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1964,17, 523-33.

42 - GRABER (M.); EUZEBY (J.); BIRGI (E.).

Essais de traitement en Afrique tropicale de la distomatose hépato biliaire du zébu à *Fasciola gigantica*. Valeur du Bilevon R Bayer.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1970,18, (3), 337-45.

43 - GRABER (M.); EUZEBY (J.); BIRGI (E.).

Méthodes permettant d'évaluer le pouvoir anthelminthique de divers médicaments à l'égard des formes immatures de *Fasciola gigantica*.

Bull.Epizoo.Dis.Af. 1971,19, (1), 61-66.

44 - GRABER (M.); DAYNES (P.).

Mollusques vecteurs de trématodoses humaines et animales en Ethiopie.

Rev.Elev.Med.Vet. Pays.Trop. 1974,27, (3), 307-22.

45 - GRABER (M.); TAGER-KAGAN (P.).

Inhibition du développement des larves de *Cooperia punctata* et de *Cooperia pectinata* chez le zébu nigérien.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1975,28, (2), 75-83.

46 - GREGOIRE (C.).

A propos de quelques parasites des animaux domestiques au Congo Belge.

Ann.Med.Vet. 1950,94, (7), 690-705.

47 - GRETILLAT (S.).

Note préliminaire sur l'épidémiologie de la distomatose bovine au Sénégal.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1961,14, (3), 283-291.

48 - GRETILLAT (S.); VASSILIADIS (G.).

Rapport sur une mission effectuée dans le delta du fleuve Sénégal.

Mai 1965 IEMVPT.

49 - GRÜVEL (J.); GRABER (M.).

Récolte et mise en élevage d'Acariens oribates dans les conditions tchadiennes.
Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1969,17,(3),575-580.

50 - GUILHON (J.); GRABER (M.).

Propriétés cestodicides du Bitin S.
Bull.Acad.Vet. 1966,39,(10),363-368.

51 - GUILHON (J.); GRABER (M.); BIRGI (E.).

Etude du pouvoir anthelminthique du Bromophénophos à l'égard de divers endo-parasites du mouton et du zébu de la République du Tchad.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1970,23,(2),199-206.

52 - GUILHON (J.); BARNABE (R.).

Activity of a preparation based on carbon tetrachlorid against immature forms of Fasciola hepatica and its toxicity for sheep.

Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France. 1975,48,(6-7),341-347.

53 - GUILHON (J.); GRABER (M.).

Activité du Bitin S sur divers nématodes parasites des ruminants.

Bull.Acad.Vet. 1966,39,(10),369-72.

54 - GUILHON (J.); GRABER (M.).

Etude en milieu tropical du pouvoir anthelminthique du Bis(2 hydroxy 3,5 dichlorophényl)sulfoxyde= Bitin S.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1967,20,(1),87-103.

55 - GUILHON (J.); GRABER (M.); BIRGI (E.).

Action du Nitroxynil sur divers parasites du zébu en Afrique centrale.

Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1970,23,(3),347-59.

56 - HART (J.A.).

Efficacité anthelminthique de l'haloxon sur les strongles gastro-intestinaux adultes et non adultes du zébu de la Nigéria.

Vet.Rec. 1964,76,(12),337-340.

57 - HART (J.A.).

Observation on dry season strongyle infestation of zebu cattle in Northern Nigeria.

British Veterinary Journal. 1964,120,(2),87-95.

58 - HOBBS (W.H.).

Helminth research in South Africa.

I. Seasonal incidence of nematods parasites in cattle in the natal costal area.

J.S.Afr.Vet.Med.Ass. 1961,32,(2),151-55.

- 59 - HUBBERT (W.T.); BRGNER (J.B.); ESTES (P.C.).
Parasite infection in the bovine perinate: a review.
Therigenology. 1975, 3, (2), 43-62.
- 60 - IKEME (M.M.).
Action anthelminthique du Nilverm contre les formes adultes et immatures des parasites gastro intestinaux des zébus Fulani de la Nigéria.
Trop. Anim. Hlth. prod. 1971, 3, (2), 107-114.
- 61 - I.E.M.V.P.T. Colloque OCAM 1969 : Helminthoses en République du Sénégal.
- 62 - KARIB (E.A.).
Fasciolasis in cattle and sheep in Sudan.
Bull. OIE. 1962, 58, 337-346.
- 63 - KATES (K.C.); COGLAZIER (M.L.); ENZIE (F.D.).
Experimental development of a cambendazole resistant strain of *Haemonchus contortus* in sheep.
J. of Parasitology. 1973, 59, (1), 169-174.
- 64 - KUEN-TAC LEC; HONG-KIMIN; CHIE-TCHACK-SOH.
Transplacental migration of *Toxocara canis* larvae in experimental infected mice.
J. of Parasitology. 1976, 62, (3), 460-465.
- 65 - LAPRAS (M.); DESCHANEL (J.P.); DELATOUR (P.); GASTELU (J.); LOMBARD (M.).
Accidents tératologiques chez le mouton après administration de Parbendazole.
Bull. Soc. Sci. Vet. Med. Comparée. 1973, 75, (1), 53-61.
de Lyon
- 66 - LEDERMAN (F.).
La distomatose bovine dans les régions du Sud Kuni Zaïre.
Bull. Agric. du Congo Belge. 1958, 49, 935-68.
- 67 - LEE; ARMOUR; ROSS.
Variations saisonnières des strongyloses chez les zébus nigériens.
British Veterinary Journal. 1960, 116, (1), 34-46.
- 68 - MATOV (K.); VASILEV (I.).
The lamb as a host of *Neoscaris vitulorum* Goeze 1782 Travasso 1927.
Izves. Inst. Sravnit. Pat. Domash. Zhivotni. Sofia. 1958, 7, 257-81.
- 69 - MOREL (P.C.).
Enquête sur les helminthoses des veaux dahoméens dans le département du Borgou.
Rapport IEMVPT. Mission du 7.II au 5.I2 1970.
- 70 - MOREL (P.C.).
Les helminthes des animaux domestiques de l'Afrique occidentale.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays. Trop. 1959, 12, (2), 153-74.

71 - MOREL (P.C.).

Les cestodes du mouton.

Thèse de doctorat vétérinaire, PARIS 1953.

72 - MOZGOVOI (A.A.); SHAKHMATOVA (V.I.); SHIKOV (R.M.).

Life cycle of *Neoascaris vitulorum* and characteristics of a new type of development in ascaridata.

Trudy VII USES. Km. prizod. Och. Bol. Obsh. Vop. Parazit. Zhiv.

14 - 18 Oct. 1969 Samarkand Tashkent USSR - 13 dat FAN UZLEK SSR 19/2, 135-39.

73 - MOZGOVOI (A.A.); SHIKOV (R.M.).

Neoascaris vitulorum in ruminants.

Veterinarya moscovi. 1971, 48, (1), 59-61.

Helm. abstracts 1971 n° 4283.

74 - MOZGOVOI (A.A.); SHAKHMATOVA (V.I.); SHIKOV (R.M.).

Experimental study on the life of *Neoascaris vitulorum* a pathogenic nematode of ruminants.

Gagarin V.G. (edition) Problemy obschei i prikladnoi gelimintologii.

Moscow Izdat Nanka. 1973, 105-112.

75 - MOZGOVOI (A.A.); SHAKHMATOVA (V.I.).

Study of the life cycle of *Neoascaris vitulorum* of ruminants.

Trudy gel'mint. lab. 1969, 20, 97-101.

76 - NEVEU - LEMAIRE (M.).

Traité d'helminthologie médicale et vétérinaire.

Vigot Frères 1936.

77 - PRIETO (R.).

Efficacy of Niclosamide in the treatment of *Moniezia* in calves and lambs.

Revista Cubana de Ciencias. 1967, 2, 69-75.

78 - RAYNAUD (J.P.).

Strongylose digestive des bovins.

I. Essais d'efficacité du Pyrantel réalisés en France lors de l'ostertagiose larvaire.

Rev. Med. Vet. 1968, 119, (3), 243-53.

79 - RAYNAUD (J.P.); EUZEBY (J.).

"Strongyloses" digestives des ruminants.

II. Essais d'efficacité du tartrate de Pyrantel réalisés en France sur jeunes bovins faiblement parasités.

Rev. Med. Vet. 1969, 120, (4), 333.

80 - REFUERZO (P.G.); ALBIS - JIMENEZ (F.S.).

Studies on *Neoascaris vitulorum*.

III. Further observations on inoculation of calves with notes on parental infection.

Amer.Jl.Vet.Res. 1954,15, (57), 532-34.

81 - REINECKE (R.K.).

Epizootiology and control of nematod parasits of sheep.

Jl.South Af.Vet.Med.Ass. 1964,35, (4), 603-638.

82 - REINECKE (R.K.).

Une étude sur le terrain de quelques nématodes parasites des bovins dans une zone semi aride, sous l'angle particulier de leur biologie et méthodes possibles de prophylaxie.

Bull.OIE. 1961,55, 724-37.

83 - ROSS (J.G.); ARMOUR (J.); HART (J.A.).

Investigations of haemonchosis in Nigeria zebu cattle.

J.of Parasitology. 1962,48, (3), 496.

84 - ROSSITER (L.W.).

Helminth research in South Africa.

II. Seasonal incidence of nematode parasites of small stock in the Grahamstown area.

J.S.Afr.Vet.Med.Ass. 1961,32, (2), 157-162.

85 - ROUND (M.C.).

The helminth parasites of animals in Kenya.

J.Helmin. 1962,36, (4), 375-449.

86 - ROY (R.M); SUKHLA (S.S.).

Oxyclosanide. Activité contre Fasciola gigantica chez les buffles, bovins, mouton, chèvre naturellement infestés.

Trop.Anim.Hlth.Prod. 1971,3, (1), 26-31.

87 - SAVAGE (J.P.); BROWN (J.R.H.); PARKINSON (J.G.); ROSSITER (P.B.); Mc.GOVERN (P.T.).

Helminthiasis in cattle in the Ankola district of Uganda.

British Veterinary Journal. 1974,130, (2), 120-127.

88 - SCHILLHORN VAN VEEN; BIDA.

Paramphistomiase aigüe des ovins au Zaria.

Faculté de médecine vétérinaire Ahmadu Bello Université Zaria (Nigéria).

89 - SEGUIN (D.).

Contribution à l'étude des distomatoses hépato biliaires des ruminants au TOGO.

Thèse de doctorat vétérinaire LYON 1975. (thèse n° 64).

90 - SPRENT (J.F.A.).

Some observations on the incidence of bovine helminths in plateau province northern Nigeria.

- The Veterinary Journal. 1946,2,(2),36-40.
- 91 - SPRENT (J.F.A.).
The life cycle of nematodes in the family Ascaridae.
J.of Parasitology.
- 92 - STONE (W.);SMITH (F.W.).
Parasitological review .Infection of mammalian hosts by milk borne nematode larvae.
Exp.Parasit. 1973,34,(2),306-312.
- 93 - SNIJDERS (A.S.);LOUW (J.P.);SERRANO.
Essais avec le raxofanide sur *Fasciola gigantica* en Angola.
Afr.Vet.Med.Ass. 1971,42,(3),245-251.
- 94 - SPRENT (J.F.A.).
On the migratory behaviour in the larvae of various *Ascaris* species.
Jl.of infection diseases. 1952,90,165-176.
- 95 - TAGER - KAGAN (P.).
Helminthes et helminthiases des animaux domestiques au Niger.
Rapport du laboratoire d'élevage de Niamey (Niger).IEMVPT 1974.
- 96 - TAGER - KAGAN (P.).
Contribution à l'étude de l'épidémiologie des principales trématodoses des animaux domestiques dans la région du fleuve Niger.
Pas encore publié.
- 97 - TIBAYRENC (R.).
Enquête helminthologique sur le fleuve Niger.
Laboratoire d'élevage de Niamey (Niger).IEMVPT 1971.
- 98 - TRONCY (P.M.);OUMATIE (O.).
Emploi du tartrate de morantel chez le zébu du Tchad.
I. Action sur les strongylidae.
II. Action sur les nématodes du veau de lait.
Rev.Elev.Med.Vet.Pays.Trop. 1973,26,(2),189-198 et 199-202.
- 99 - TURPIN (M.);BANTING (A.)de L.
Anthelmintic activity an toxicity of a new injectable fluckicide.
1975 WAAVP. 71 th.Int.Cong.THESS.
- 100 - VASSILIADES (C.).
Les affections à helminthes chez les bovins de la Casamance.
Bull. OIE. 1971,76,(1437),703-709.
- 101 - VETKOVIC(L.);NEVENIV (V.).
Contribution à la connaissance de l'épidémiologie de la néoascaridiose des veaux.
Cdc.Veterinaria.Belgrade. 1960,10,(4),49-59.

102 - WARREN (E.G.).

Observations on the migration and development of *Toxocara vitulorum* in natural and experimental hosts.

International Journal of parasitology. 1971,I,85-89.

103 - WILFORDOLSE (O.);LYONS (E.).

Life cycle of *incinaria lucasi* Stiles 1901.(Nematoda ankylostmidae)of fur seals,(*Callophius ursinus* Linn.)on the Pribilof islands Alaska.

The Journal of Parasitology. 1965,51, (5),689-699.

TABLE DES MATIERES.

PREMIERE PARTIE .

TREMATODES :

Inventaire.....	2
Etude des principales espèces de trématodes rencontrées en Afrique.....	3
- Fasciola gigantica.....	3
- Fasciola hepatica.....	11
- Dicrocoelium hospes.....	18
- Paramphistomum microbothrium.....	28
Conclusion.....	33

NEMATODES :

Inventaire.....	34
Morphologie.....	35
- Toxocara vitulorum.....	35
- Strongyloïdes papillosus.....	36
- Bunostomum phlebotomum.....	36
- Oesophagostomum radiatum.....	37
- Haemonchus contortus.....	37
- Haemonchus placei.....	37
- Trichostrongylus axei.....	38
- Cooperia punctata.....	38
- Cooperia pectinata.....	38
Répartition géographique.....	39
Biologie, dynamique de l'infestation.....	39
- Toxocara vitulorum.....	39
- Strongyloïdes papillosus.....	46
- Strongles.....	48

CESTODES :

Inventaire des parasites rencontrés en Afrique.....	59
Morphologie.....	59
- Moniezia expansa.....	60
- Moniezia benedeni.....	60
- Thysaniezia ovilla.....	60
- Stilesia globipunctata.....	61

- <i>Avitellina centripunctata</i>	62
- <i>Stilesia hepatica</i>	62
Répartition géographique.....	62
Biologie.....	63
- Cycle évolutif.....	63
- Dynamique de l'infestation.....	64

DEUXIEME PARTIE .

VARIATIONS ET EFFETS DU PARASITISME .

Le parasitisme chez les bovins.....	69
- Infestation en fonction de l'age.....	69
- Le polyparasitisme.....	69
- Influence des facteurs extérieurs.....	70
Pathogénie et symptomatologie.....	72
- Action traumatique et mécanique.....	72
- Action spoliatrice.....	72
- Action toxique.....	73
- Perturbation des métabolismes.....	73
- Infections surajoutées.....	73
Lésions.....	74
- Strongles.....	74
- Cestodes.....	75
- Trématodes.....	75
- Paramphistomes.....	75

TROISIEME PARTIE

LES MOYENS DE LUTTE .

Généralités.....	76
- Pertes directes.....	76
- Pertes indirectes.....	76
Les anthelminthiques.....	77
- Antidistomiens.....	78
- Cestodocides.....	82
- Antistrongylidiens..	84

Les associations d'anthelminthiques.....	90
Tableaux récapitulatifs des principaux anthelminthiques.....	91
- Cestodocides.....	91
- Antistrongyliens.....	92
- Antidistomies.....	94
Théorie générale des traitements.....	95
- Cas des animaux adultes et des bouvillons.....	95
- Cas des veaux.....	97
Possibilités de prophylaxie.....	98
- Objectifs et mise en place des problèmes.....	98
- Eta blissement d'un plan de prophylaxie.....	101
- Evolution dans le temps.....	108
- Conséquences des traitements et prévisions possibles.....	108
CONCLUSION.....	110
BIBLIOGRAPHIE.....	111

PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

Ces planches photographiques sont extraites des travaux
de M. Graber.



Figure I : *Biomphalaria pfeifferi*



Figure II : *Bulinus natalensis*

Planche n° II : *Fasciola hepatica* et *Fasciola gigantica*



Figure I :
a-) *Fasciola hepatica* b-) *Fasciola gigantica*



Figure II : *Fasciola gigantica*



Figure I : *Limnea truncatula*



Figure II : *Limnea natalensis*

Planche n° IV

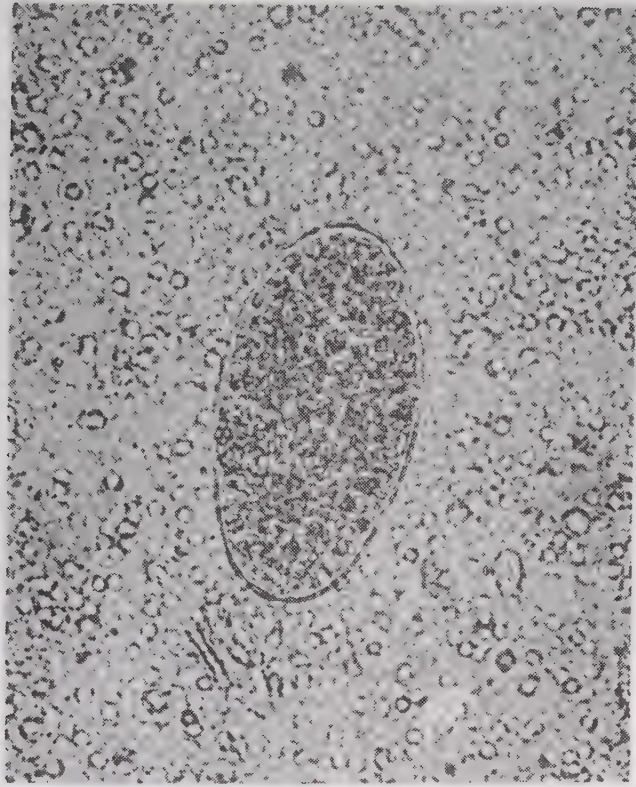


Figure I : oeuf de *Fasciola hepatica* (x 400)

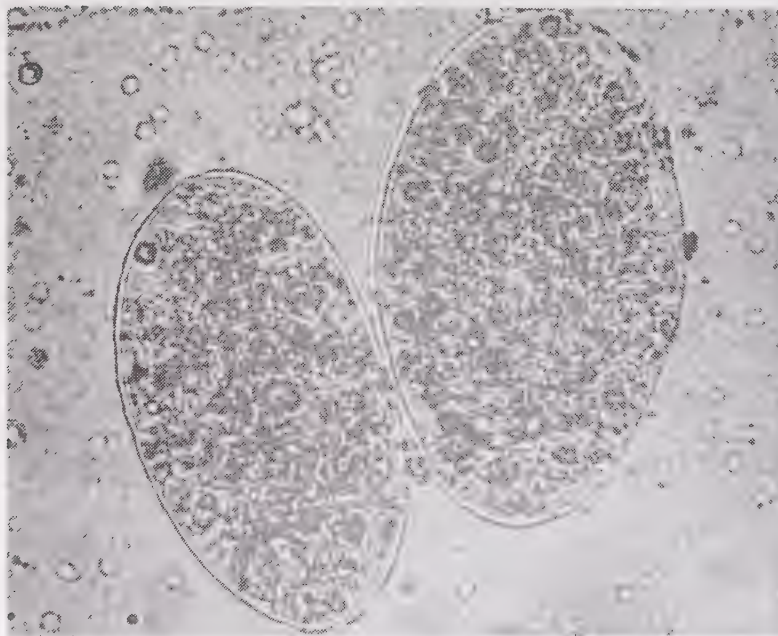


Figure II : oeufs de *Fasciola gigantica* (x 400)

Planche n° V : oeufs de *Paramphistomum*

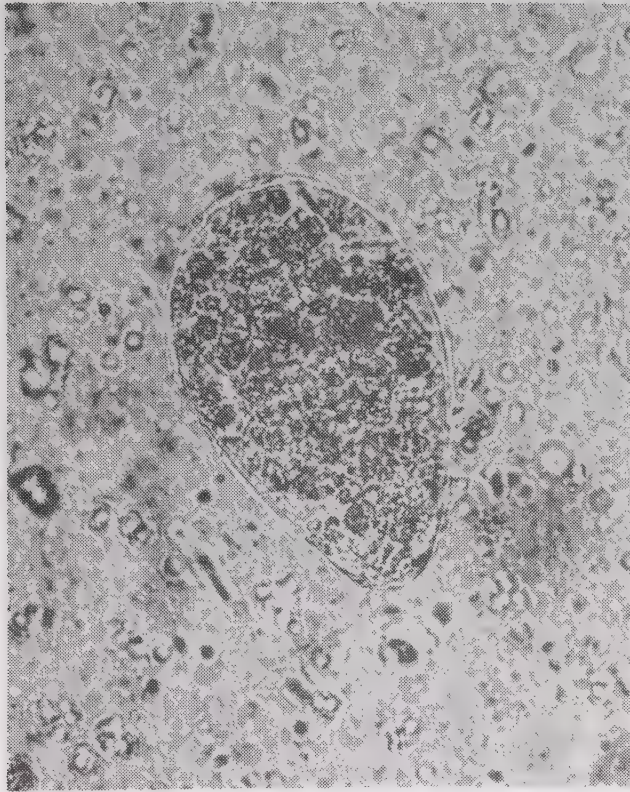


Figure I :

Oeuf de grande taille (x 400)

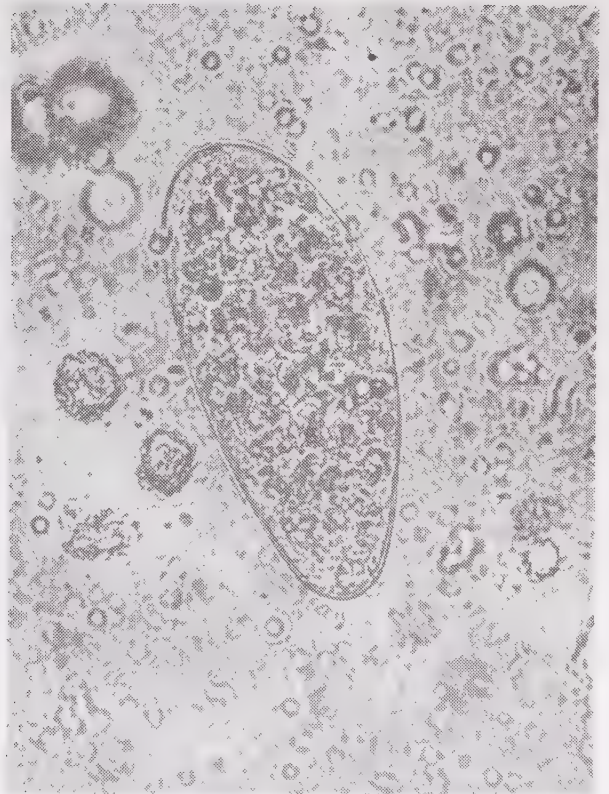


Figure II :

Oeuf de plus petite taille (x 400)

Planche n° VI : oeufs de *Moniezia* et de *Bunostomum*

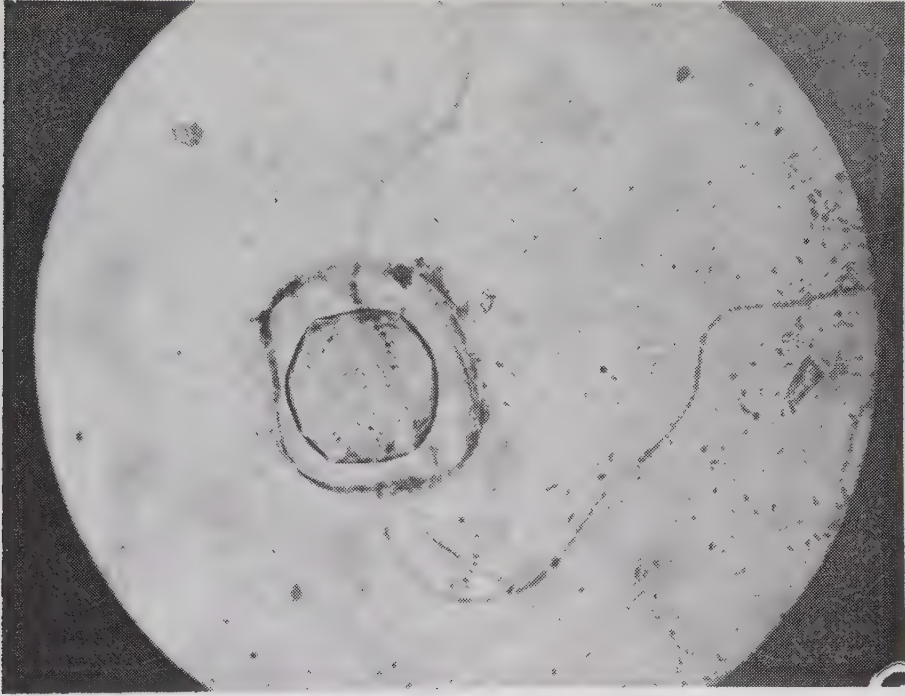


Figure I : oeuf de *Moniezia*

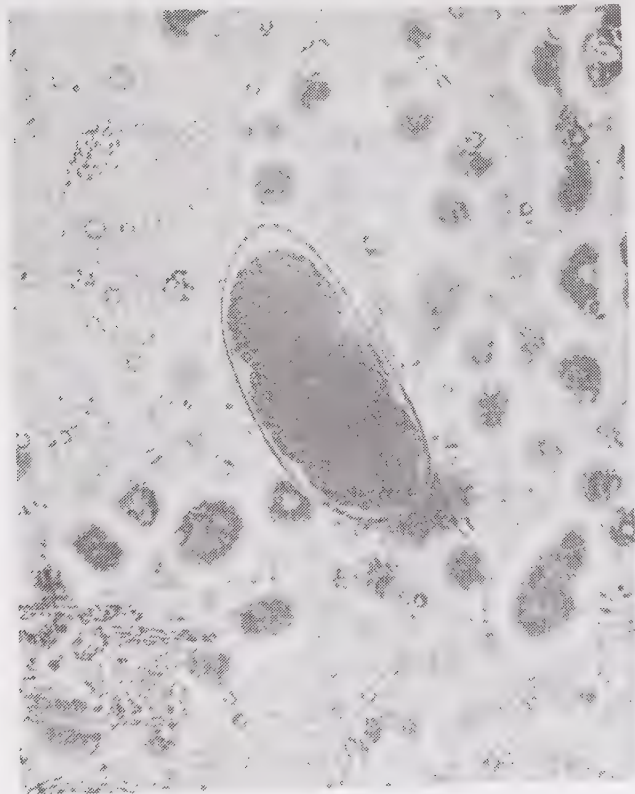


Figure II : oeuf de *Bunostomum* (x 400)

Planche n° VII : oeufs de *Cooperia* et d'*Oesophagostomum*

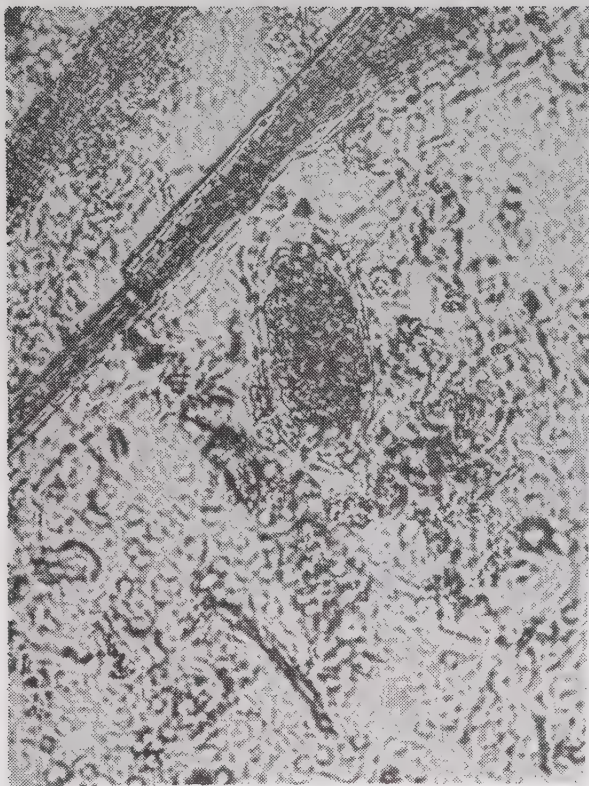


Figure I :

oeuf d'*Oesophagostomum* (x 400)

Figure II :

oeuf de *Cooperia* (x 400)



Planche n° VIII : Lésions de distomatose bovine

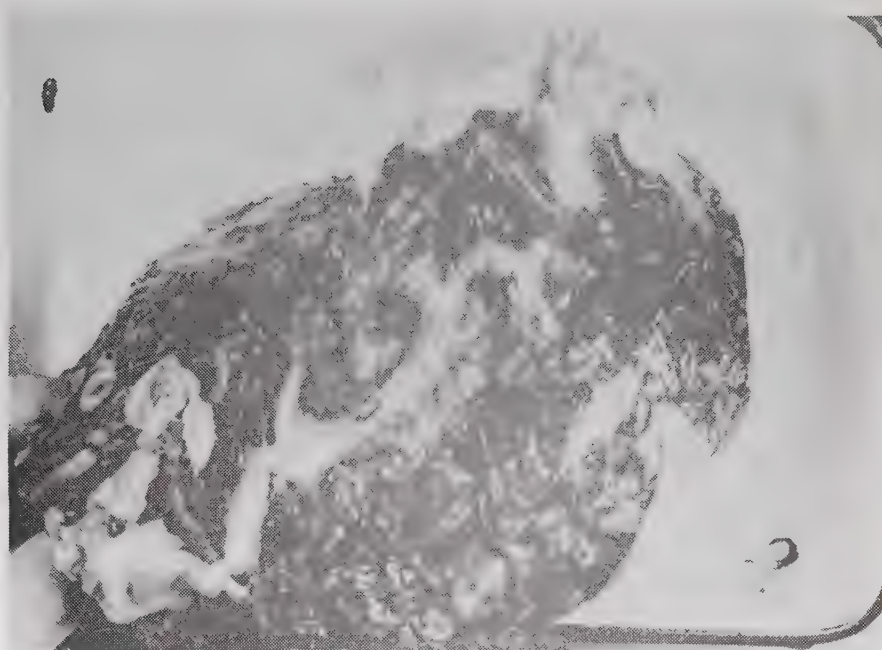


Figure I : Coupe à travers un foie parasité (50 kg)

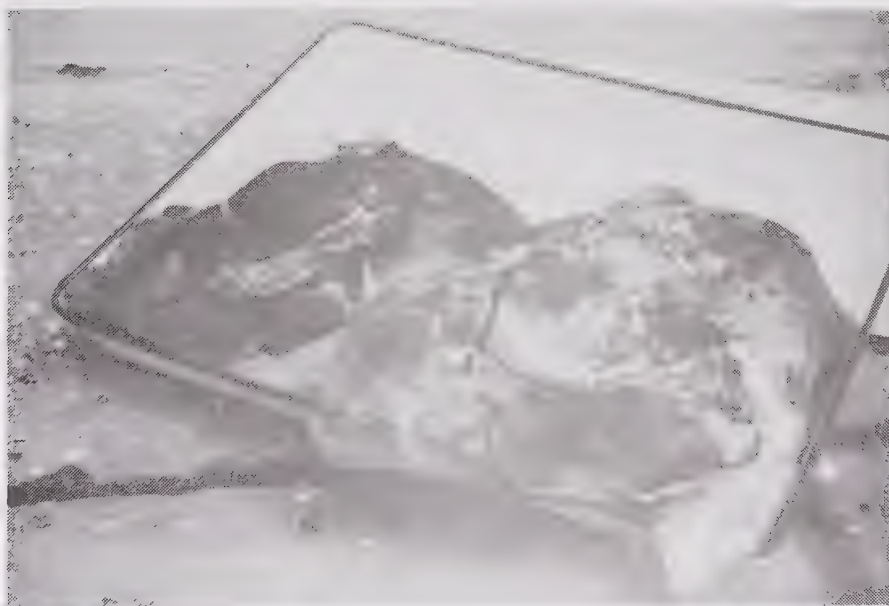


Figure II : Foies de bouvillons.
A gauche, normal. A droite, distomien.

Planche n° IX : Lésions d'oesophagostomose larvaire

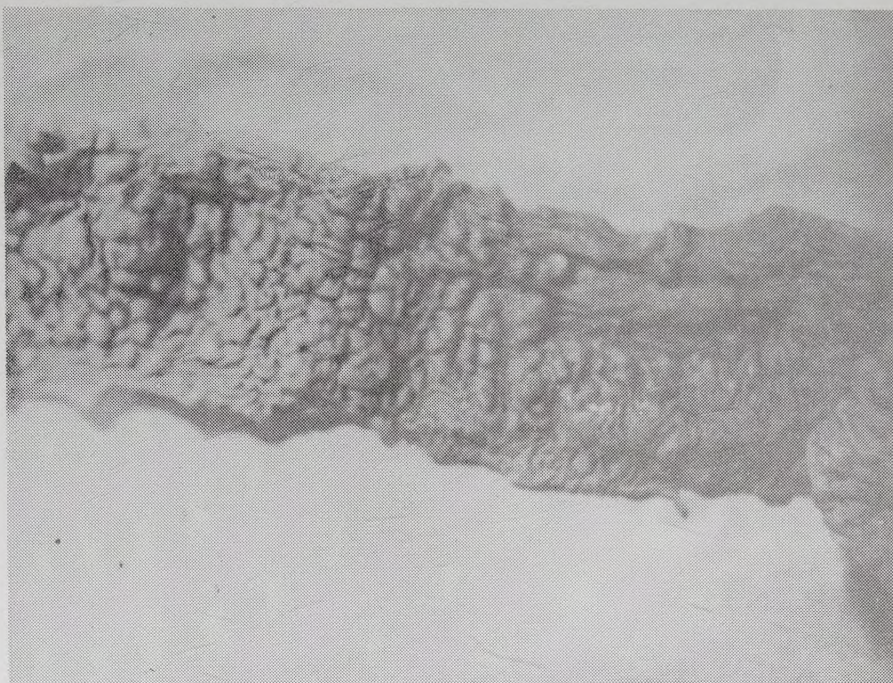


Figure I : Massive, à *Oesophagostomum columbianum* (Mouton)



Figure II : Discrète, à *Bosicola radiatum* (Bovin)

